

Comunicación.

Donde la lingüística evolutiva se equivocó

Sergio Balari & Guillermo Lorenzo

(Universitat Autònoma de Barcelona-CLT & Universidad de Oviedo)

There is no study of “language” ranging from ants, to chimps, to human language, to formal arithmetic, any more than there is a study of “locomotion” ranging from amoeba to eagle to science-fiction space ship; or “communication”, ranging from cellular interaction to Shakespeare’s sonnets to “intelligent” extraterrestrials.

Noam Chomsky (1993: 29)

Introducción¹

La comunicación es una función orgánica evolucionada en la misma medida en que lo son, por ejemplo, la circulación sanguínea o la locomoción. El lenguaje, el sistema de comunicación del que específicamente se sirven los humanos, es por tanto una forma en particular a la que ha dado lugar la evolución de esta función comunicativa. Estos dos supuestos, considerados no problemáticos de manera muy generalizada, representan una base de consenso para los dos modelos a que fundamentalmente se ajusta en la actualidad la explicación evolutiva del lenguaje. Según el primero de estos modelos, el lenguaje es el descendiente modificado de alguna otra forma ancestral de la función comunicativa. Es decir, es una nueva forma de comunicación que procede de alguna otra forma pre-existente de la misma función, de cuya identificación depende en gran medida el éxito de la explicación. De acuerdo con el segundo modelo, el lenguaje es en cambio una forma de comunicación nueva en un sentido cualitativo, que cuenta, por tanto, entre las innovaciones clave introducidas a lo largo de la evolución natural de dicha función. La explicación evolutiva del lenguaje no necesita por tanto, o no necesita necesariamente, emparentarlo con otras formas de la función comunicativa. Deberá,

¹ Este trabajo ha sido realizado al amparo del proyecto «Biolingüística: fundamento genético, desarrollo y evolución del lenguaje» (HUM2007-60427/FILO), subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, con financiación parcial FEDER. Ha recibido asimismo el apoyo de la Generalitat de Catalunya a través de la ayuda 2009SGR1079-Lingüística Teòrica concedida al CLT de la UAB, del que SB es miembro.

más bien, establecer qué tipo de factores han podido confluír y dado lugar a la emergencia de una nueva manera de ejercitarla.

El primer objetivo de este trabajo es el de argumentar que todo lo dicho en el primer párrafo carece de sentido desde un punto de vista teórico y que, por tanto, la mayor parte de las aproximaciones teóricas contemporáneas al estudio evolutivo del lenguaje carece de sentido. La idea de que el lenguaje no es un sistema de comunicación, una de las maneras de desmontar todo lo anteriormente dicho, no es en realidad nueva. Nuestro argumento, no obstante, no descansa principalmente en ella. Descansa sobre todo en la idea de que ninguno de los llamados “sistemas de comunicación animal” es realmente un sistema de comunicación animal. El concepto de “comunicación animal”, aunque perfectamente inteligible y tal vez útil a efectos no teóricos, no nombra en realidad nada que pueda ser legítimamente considerado como una verdadera clase natural. Se trata, por consiguiente, de un concepto sobre el que no es posible basar una aproximación teórica al lenguaje ni, lógicamente, un modelo para la explicación de sus orígenes evolutivos. Llamaremos “falacia comunicativa” al conjunto de supuestos reflejados en ese primer párrafo. La primera meta de este trabajo es la de liberar el estudio evolutivo del lenguaje de la falacia comunicativa.

El trabajo tiene además un segundo objetivo, estrechamente relacionado con el anterior. De la misma manera que hemos argumentado que el lenguaje no es una versión evolucionada de la función comunicativa, argumentaremos asimismo que el lenguaje, como cualquier otro sistema orgánico, no es una versión evolucionada ni una forma evolutivamente innovadora de ejercitar ninguna función en particular. Al supuesto de que el lenguaje, o cualquier otro sistema orgánico, sea tal cosa lo denominaremos “falacia funcionalista”. Nos proponemos también liberar el estudio evolutivo del lenguaje de la falacia funcionalista. Un primer paso para desmontar esta falacia consiste en aplicar respecto a cualquier variante f del conjunto F de funciones orgánicas el mismo argumento que hemos aplicado con relación a la función comunicativa: es decir, que ninguna de esas variantes nombra realmente una clase natural. Esta es la razón por la que las explicaciones evolutivas deben basarse en el establecimiento de *homólogos* de los sistemas orgánicos estudiados o de los componentes de estos sistemas cuando su complejidad así lo requiera. No debe olvidarse que, desde sus formulaciones clásicas, el concepto de “homología” es insensible a cualquier tipo de consideración funcional y que, en sus versiones más actualizadas, se basa fundamentalmente en la

existencia de recursos semejantes en el establecimiento durante el desarrollo de la individualidad de las estructuras implicadas.

Atendiendo a todo lo anterior, defenderemos que el lenguaje debe ser descrito como un sistema orgánico cuya explicación evolutiva debe apoyarse en el establecimiento de una verdadera base de sistemas homólogos. El lenguaje no es una forma modificada de ejercitar ninguna función f ; de hecho, ni siquiera es una versión modificada de ninguna estructura orgánica e en particular. El lenguaje es, más bien, la estructura en que se expresa un sistema de desarrollo (D), variante modificada de un sistema ancestral en el que también tienen su origen muchísimos otros sistemas de desarrollo (d), responsable cada uno de ellos de la implantación en diferentes organismos de estructuras orgánicas muy diversas tanto desde el punto de vista funcional como desde el punto de vista formal.

El trabajo está organizado de la misma manera que esta introducción.

Contra la falacia comunicativa

Repeler una amenaza ambiental o atraer un potencial compañero sexual pueden ser la consecuencia directa de haber captado o emitido algún tipo de señal. Se hace por ello difícil cuestionar las ventajas de la comunicación frente al ensimismamiento. Ciertamente que la comunicación también conlleva riesgos: quien señala un peligro puede ser quien más inmediata y directamente quede expuesto a él; quien confía en una exhibición, puede encontrarse con que era un fraude o, peor aún, una trampa. Pero lo que en definitiva esto significa es que diferencias mínimas en la manera de practicarla pueden marcar la diferencia entre proliferar más o menos, entre sobrevivir o sucumbir, según el balance que en cada caso se establezca entre el riesgo asumido y las ventajas derivadas.² La comunicación, en fin, parece un tipo de actividad natural que se ajusta perfectamente al principio básico de *selección entre variantes en competencia* en que se basa el juego darwiniano de la evolución orgánica.

Se entiende, por todo lo dicho, que la comunicación sea vista con tanta naturalidad como una función orgánica evolucionada con un alto valor adaptativo y, por ello, omnipresente aunque altamente diversificada por la propia diversidad de las presiones a

² Idea de la que, por ejemplo, se deriva el llamado “principio de handicap” (Zahavi 1975, 1977; véase también Zahavi y Zahavi 1997), de acuerdo con el cual esta tensión favorece la evolución de sistemas de señales fiables o, dicho de otro modo, formas de comunicación honesta. Esto significa que no sólo la comunicación es considerada como un resultado previsible de la evolución natural, sino incluso formas de comunicación con características muy determinadas.

las que supuestamente ha tenido que responder en diferentes situaciones ambientales y poblacionales (Smith 1977, Hauser 1997). Tampoco sorprende que el lenguaje, el sistema de comunicación del que específicamente se sirven los humanos, sea visto con idéntica naturalidad como una forma en particular a la que ha dado lugar la evolución de la función comunicativa (Eibl-Eibesfeldt 1984: cap. 6). Sin embargo, tanto la idea de que la comunicación es una función orgánica evolucionada como la idea de que el lenguaje representa la evolución en un sentido particular de dicha función resultan igualmente infundadas. Conforman conjuntamente lo que en adelante denominaremos la “falacia comunicativa”.

Una forma de contestar parcialmente la falacia comunicativa consiste en argumentar que el lenguaje no conforma una clase natural con las demás formas de la comunicación animal. Otra forma de contestarla, mucho más radicalmente, consiste en argumentar que ninguna de las formas de la comunicación animal conforma realmente una clase natural con las demás formas de la comunicación animal. Aunque el primer tipo de contestación resultaría suficiente para resolver la cuestión en lo que respecta al lenguaje, en esta sección la completaremos con una contestación del segundo tipo como estrategia más adecuada para liberar radicalmente el estudio del lenguaje de la falacia comunicativa. En cualquier caso, consideraremos sucesivamente ambas contestaciones como partes, de radicalidad creciente, de un mismo argumento. Lo completaremos en la siguiente sección explicando que la falacia comunicativa es en realidad una manifestación particular de otra mucho más general y mucho más extendida a la que nos referiremos como la “falacia funcionalista”. Sostendremos entonces que es la falacia funcionalista la que, en último término, necesita ser corregida para poder asentar el estudio evolutivo del lenguaje sobre unas bases racionalmente aceptables y biológicamente sólidas.

El modelo comunicativo: una larga historia y dos variaciones vivas sobre una misma falacia

La falacia comunicativa subyace a las mayor parte de las concepciones, tanto intuitivas como teóricamente informadas, acerca del lenguaje. Resulta realmente muy difícil señalar algún ejemplo en el que se pueda afirmar, nítida y contundentemente, que su influjo no sea hasta cierto punto patente. La encontramos además presente en algunas de las aproximaciones filosóficas más influyentes sobre la cuestión del origen del lenguaje anteriores o contemporáneas a la naturalización de la cuestión por parte de Darwin.

Rousseau (1755, 1781), por ejemplo, aunque consideraba que el lenguaje era una institución social y no un instinto natural, pensó sin embargo que, por tratarse de aquella sobre la cual se asentaban todas las demás instituciones sociales, y no pudiendo haberse desarrollado sobre la base de ninguna otra, debía tener su fundamento en un instinto natural para la comunicación, común a muchas otras especies de animales,³ y manifiesto en las diferentes formas de lo que llamaba “lenguajes naturales”.⁴

De hecho, la propensión a relacionar el lenguaje con las diferentes formas de la comunicación animal es mucho más antigua, aunque se ha relacionado históricamente más con la cuestión sobre la exclusividad humana de la razón que con la cuestión de los orígenes de la capacidad humana para la comunicación lingüística.⁵ Casi todos los trabajos que se plantearon dicha cuestión en la antigüedad clásica tomaron como punto de partida y prácticamente replicaron en todos los casos las observaciones de Aristóteles (384-322 a.C.), quien elaboró una clasificación de las diferentes formas de la comunicación animal a partir de las categorías “ruido”, “voz” y “lenguaje”. Estas categorías, aunque estrechamente relacionadas, le sirvieron para establecer tres niveles de perfección creciente (almas o complejos vitales sucesivamente más desarrollados) entre los animales. En esencia, el *ruido* podía producirse con cualquier parte del cuerpo (por ejemplo, la frotación del aire con una membrana situada debajo de la pared del

³ Extremo este sin embargo negado, por ejemplo, por Marx y Engels (1845/46), quienes proclamaron la especificidad humana de la conciencia de la relación con el otro que representa la verdadera comunicación, de la cual el lenguaje sería un instrumento social para su práctica y desarrollo. En todo caso, también así queda patente la constancia del vínculo entre lenguaje y comunicación con independencia del carácter natural o no que les sea reconocido. Sobre la relación entre la conciencia, la comunicación y el lenguaje, aunque en clave marcadamente naturalista, véase también Nietzsche (1887).

⁴ Por oposición al “lenguaje convencional” humano. Para Rousseau, pues, el lenguaje humano era resultado de una elaboración social o artificial a partir de una forma particular de este “lenguaje natural”, que suponía vigente en los albores de la civilización humana y aún testimoniado en las vocalizaciones y gestos más directamente inspirados por las emociones. Reid (1764), por ejemplo, defendió ideas prácticamente idénticas a las de Rousseau. Herder (1771) representa, en cambio, un posicionamiento crítico contra estos supuestos, al defender la inexistencia de cualquier vínculo entre el lenguaje y la expresión animal de las emociones, y suponerlo en cambio resultado de la capacidad reflexiva de los humanos dirigida específicamente a tal fin, capacidad sin duda natural para Herder, pero desconectada de cualquier otra capacidad animal.

⁵ Con algunas notables excepciones como la de Lucrecio (¿99-55? a.C), quien justificó la existencia del lenguaje por ser la voz tan natural al hombre como, por ejemplo, el canto a los pájaros. Lucrecio básicamente defendió que no cabía imaginar que el lenguaje fuese fruto de un acuerdo premeditado entre los primeros hablantes, y que el hombre hablaba con la misma naturalidad con que otros animales se comportaban y expresaban, siendo así innecesaria cualquier otra explicación sobre cómo entiende y se hace entender con sus congéneres. Véase *De rerum natura*, citado por la versión en castellano de Francisco Socas, *La naturaleza*, Madrid: Gredos, 2003; pp. 379-380.

diafragma, como en el caso de la cigarra), mientras que la voz exigía la actividad del órgano respiratorio (en concreto, la inspiración del aire mediante la laringe y su concentración y golpeo contra la traquea), y se convertía en *lenguaje* cuando además se asociaba a un tipo de lengua (suelta, ancha y ligera) que permitiera la articulación de los sonidos resultantes. Teniendo todo esto en cuenta, Aristóteles consideró que algunas aves estaban en posesión de lenguaje,⁶ pero consideraba que entre los cuadrúpedos vivíparos era un rasgo exclusivamente humano.⁷ Sobre la base de esta categorización de la comunicación animal, algunos autores concluyeron que algunos animales participaban, al menos hasta cierto punto, de un alma racional semejante a la humana,⁸ mientras que otros consideraron que, no existiendo en ellos la capacidad de mostrar deliberadamente sus estados de ánimo, no cabía más que concluir que existía una brecha insalvable entre la naturaleza humana y la del resto de los animales.⁹ En tiempos más recientes, ésta última ha sido también la posición defendida por los racionalistas, lo que motivó que también éstos considerasen pertinente la comparación entre el lenguaje humano y las restantes formas, mucho más automatizadas, de comunicación entre los animales.¹⁰

⁶ Un reciente estudio (Hingee y Magrath 2009) demuestra que algunas también hacen “ruido”, como la tórtola crestada (*Ocyphaps lophotes*), que utiliza el sonido producido por la vibración de las plumas de las alas como señal de alerta.

⁷ Para Aristóteles, entre los cuadrúpedos vivíparos se daban comúnmente casos de voz, como también entre los cuadrúpedos ovíparos y los delfines (por tener pulmón y tráquea), aunque lo común entre los peces era que sólo hicieran ruido. Aristóteles desarrolló todas estas ideas en diferentes fragmentos de *Acerca del alma* (citado por la versión en castellano de Tomás Calvo Martínez, Madrid: Gredos, 1999), *Partes de los animales. Marcha de los animales. Movimiento de los animales* (citado por la versión en castellano de Elvira Jiménez Sánchez-Escariche y Almudena Alonso Miguel, Madrid: Gredos, 2000) e *Historia de los animales* (citado por la versión en castellano de José Vara Donado, Madrid: Akal, 1990).

⁸ Es el caso, por ejemplo, de Plutarco (45-125?); véase *De sollertia animalium*, citado por la versión en castellano de Inmaculada Rodríguez Moreno, *Vidas de los diez oradores. Sobre la astucia de los animales. Sobre los ríos*. Madrid: Akal, 2005. También de Claudio Eliano (en torno a 170-249); véase *De natura animalium*, citado por la versión en castellano de José Vara Donado, *Historia de los animales*. Madrid: Akal, 1989.

⁹ Caso, por ejemplo, de Cayo Plinio Segundo (23-79); véase *Naturalis Historia*, citado por la versión en castellano de Francisco Hernández, *Historia natural de Cayo Plinio Segundo* (1624). Madrid: UNAM/Visor Libros, 1998. Es, además, la posición tradicionalmente atribuida a los estoicos.

¹⁰ La encontramos, por ejemplo, en Descartes (1637), Cordemoy (1668) o Leibniz (1765). A la tesis de los racionalistas se opuso enérgicamente el materialista La Mettrie (1747), quien defendió la continuidad entre la comunicación animal y la comunicación verbal y consideraba a los animales, con los debidos ajustes anatómicos, perfectamente capacitados para el ejercicio del lenguaje. Una posición semejante, además de una brillante y premonitoria exposición de todos los extremos y posturas de este debate, la encontramos ya en Montaigne (1595).

Por lo que se refiere a los modelos de explicación evolutiva del lenguaje desarrollados una vez establecidos los principios básicos del evolucionismo, en los cuales concretamente centraremos nuestra atención en este trabajo, la falacia comunicativa resulta asimismo una asunción prácticamente común a todos ellos, a pesar de la desigual importancia que unos y otros modelos conceden al factor comunicativo en la receta que explica la existencia del lenguaje. A grandes trazos, uno de esos modelos no ve en el lenguaje otra cosa que una variante modificada de un sistema de comunicación ancestral. Esto significa que la explicaciones evolutivas de este modelo se sitúan en el corazón mismo de la falacia. El modelo rival, en cambio, estima que partes sustanciales del lenguaje, de hecho, las partes más distintivas o singularizadoras del lenguaje, podrían no proceder de la comunicación animal, sino que serían desarrollos *ex novo* a los que ha dado lugar su evolución o, alternativamente, implantes procedentes de otros aspectos de la cognición y el comportamiento animal. Pese a ello, este segundo modelo no escapa a la falacia comunicativa, precisamente porque la extensión de la receta evolutiva del lenguaje a ingredientes no comunicativos cumple en realidad la misión de clarificar en qué sentido particular ha tenido lugar la divergencia que el lenguaje representa relativamente a los comportamientos comunicativos del resto de los animales.

La aplicación de la teoría de la selección natural al caso del lenguaje realizada por el propio Darwin en *The descent of man* (1871) puede ser vista como una encarnación temprana, aunque bastante elaborada ya, del primero de estos modelos. Diremos que este primer modelo manifiesta, por tal razón, la “variante darwiniana” de la falacia comunicativa. Darwin, en su empeño por proteger el principio de continuidad del mundo orgánico de la aparente excepcionalidad de muchas características de la especie humana, argumentó que el lenguaje, un caso ejemplar de esa aparente singularidad, podía ser puesto en relación con las emisiones cuasi-musicales empleadas por las más diversas especies para la expresión de las emociones propias de la función reproductiva (seducción, rivalidad, celos, consumación, etc.). La similitud en varios aspectos del lenguaje humano con el canto de muchos pájaros (como su carácter en parte innato y en parte aprendido o la existencia de una fase comparable al balbuceo infantil y de variedades geográficas intra-específicas comparables a los dialectos) hizo además que viera en estos no sólo un verdadero “organismo modelo” para su tesis, sino también una prueba de la abrumadora antigüedad de la línea de continuidad así establecida. Por otra parte, la constatación de prácticas semejantes en algunos primates, ejemplarmente el

gibón, le llevó a concluir que los primeros humanos, o antepasados muy próximos a estos, también debieron hacer un uso semejante de la voz asociado originalmente a un simbolismo de carácter sexual, que en el curso de la historia de la humanidad debió modificarse gradualmente dando lugar al lenguaje tal cual hoy conocemos. El lenguaje, en definitiva, sería un descendiente modificado más a partir de una práctica comunicativa ancestral de cuya existencia seguirían dando testimonio numerosas prácticas comunicativas ampliamente extendidas en el reino animal.¹¹

El modelo de explicación evolutiva del lenguaje basado en esta variante darwiniana de la falacia comunicativa se mantiene actualmente vivo, sobre todo, en el trabajo de numerosos primatólogos que centran sus esfuerzos en tratar de conectar las propiedades formales más desafiantes del lenguaje con características de las voces o gestos de los primates.¹² Una propuesta especialmente reseñable en este sentido es la de Újhelyi (1996), que toma el relevo y desarrolla, de manera muy fiel pero en apariencia inadvertida por la autora, las ideas originalmente planteadas Darwin. Újhelyi defiende que los “cantos” (o “llamadas largas”) practicadas en estado salvaje por diferentes especies de monos (titis, tamarinos, indris y gibones) y asimismo existentes en los chimpancés y bonobos pueden ser considerados como formas de “lenguaje mínimo”. Estos cantos consisten en combinaciones de unidades acústicas menores, cuyo grado de complejidad resulta muy variable de unas a otras especies (el del tamarino, por ejemplo, consiste en repeticiones de una única pieza, mientras que el del gibón se basa en combinaciones de unidades tomadas de un inventario de trece).¹³ Para Újhelyi, los

¹¹ Véase, especialmente, Darwin (1871: 106-114). Para una reconstrucción del argumento de Darwin y algunos comentarios sobre su (limitada) vigencia, véase Lorenzo (en prensa). Aunque la explicación evolutiva del lenguaje fue un tema tabú para la lingüística teórica prácticamente hasta la última década del siglo XX, una interesante excepción es el caso del lingüista danés Otto Jespersen, quien además hizo propias las tesis darwinistas sobre la relación evolutiva entre el canto de algunos animales y el lenguaje y sobre la motivación sexual de las más primitivas formas de lenguaje. Véase Jespersen (1922). La idea de que la selección sexual ha desempeñado un papel importante en la evolución del lenguaje ha calado hondo entre algunos seguidores de la psicología evolucionista, quienes han apelado al llamado “efecto Sheherezade”, es decir, la necesidad de desarrollar unas buenas habilidades comunicativas para retener a la pareja, como factor determinante del proceso. Véase Ridley (1993: cap. 10), para una revisión de algunas de estas propuestas, y Miller (2000) para una reformulación reciente de la misma.

¹² Otra notable excepción en el tratamiento de la cuestión del origen del lenguaje por parte de la lingüística durante la mayor parte del siglo XX la representa Hockett (1958), quien elaboró un modelo basado en las transformaciones operadas sobre las emisiones inarticuladas de los antepasados comunes a los homínidos (también, por tanto, al hombre) y a los hominoideos (chimpancés, gorilas, orangutanes y monos), a los que denominaba “proto-hominoideos” y de los que consideraba ejemplo al llamado “procónsul”.

¹³ Véase, por ejemplo, Mitani y Marler (1989) y Geissmann (2000).

cantos de estas especies manifiestan una “sintaxis mínima”,¹⁴ en el sentido de que la posibilidad de modificar la disposición lineal de los elementos y basar en ello la expresión de algún contenido en particular se encuentra ya (potencial o efectivamente) presente en ellos.¹⁵ No se trata, obviamente, de una sintaxis “propiamente dicha” porque, como señala la propia Újhelyi, ésta requiere además la existencia de unidades (desinencias o palabras) que marquen y especifiquen las relaciones entre los elementos combinados. Representa, con todo, un estadio comparable al de ciertas fases del desarrollo infantil del lenguaje o a determinados cuadros disfásicos, lo que para Újhelyi significa que se trata de una capa del lenguaje disociable de otras, con relación a las cuales ha actuado como un requisito evolutivo y sigue actuando como un requisito durante el desarrollo. Újhelyi observa, además, que entre los monos estas formas de canto sólo se manifiestan en especies altamente territoriales y monógamas, en realidad un número muy reducido dentro del grupo, de modo que diferentes combinaciones de unidades sirven para componer mensajes cuyo contenido se relaciona con la condición social, sexual y marital, así como con la identidad del emisor. La práctica de estos cantos largos por parte de chimpancés y bonobos es por tanto, para Újhelyi, un ejemplo de conservación de una habilidad ancestral en ausencia de las condiciones ambientales y poblacionales que parecen haber motivado su origen. Finalmente, otra característica que Újhelyi destaca en estas formas de “lenguaje mínimo” es su empleo en “duetos” entre individuos de diferente sexo, en lo que aparenta ser una forma incipiente del tipo de comunicación bidireccional propia del lenguaje.

En resumen, aunque Újhelyi reconoce que existen “diferencias fundamentales” en la estructura y uso del lenguaje con relación a cualquier otra forma de comunicación, incluida la comunicación entre primates, su propuesta consiste en que en ésta hallamos, no obstante, formas que pueden considerarse “intermedias entre la comunicación animal y el lenguaje”, ya que contienen todas las características cuyo desarrollo dan lugar o a

¹⁴ Arnold y Zuberbühler (2006a, 2006b) también alegan la existencia formas “mínimas” de “sintaxis” en las llamadas de alerta de algunas especies de monos cercopitecos. Postulan igualmente que pueda tratarse de formas apenas modificadas del mismo tipo de vocalizaciones a partir de las cuales debe haber evolucionado el lenguaje.

¹⁵ Sobre la captación (“mínima”) de la sintaxis humana por parte de los primates en contextos experimentales, véase Premack (1985), para el caso del chimpancé común, y Savage-Rumbaugh, et al. (1993), para el del bonobo. Experimentos como los referidos en estos trabajos son considerados por lo primatólogos como la fuente de evidencia más importante sobre la continuidad evolutiva entre las capacidades comunicativas de los primates y el lenguaje.

partir de las cuales tienen encaje todos los rasgos que podemos considerar definitorios del lenguaje humano.

El segundo modelo anteriormente aludido representa una variante mucho más sofisticada de la falacia comunicativa que en general subyace a totalidad de las explicaciones evolutivas sobre el lenguaje y es propio de enfoques que, en mayor o menor medida, han adoptado posicionamientos críticos con relación a la ortodoxia darwiniana. El ejemplo más ilustrativo e influyente de este modelo, que por razones que se harán evidente algo más abajo diremos que representa la “variante hauseriana” de la falacia comunicativa, es sin duda el que se propone en Hauser, Chomsky y Fitch (2002; en adelante, HCF 2002).

Un aspecto clave de este trabajo es la cuidadosa distinción que en él se plantea entre los aspectos “comunicativo” y “computacional” del lenguaje (HCF 2002: 1569): cabe hablar del lenguaje como un sistema de comunicación cuando lo estudiamos desde el punto de vista de su utilidad como medio para la exteriorización de determinados tipos de representaciones mentales internas; además, cabe estudiar el lenguaje haciendo abstracción de los medios empleados en la exteriorización de esas representaciones internas y haciendo abstracción también de los sistemas subyacentes a su elaboración, en cuyo caso el lenguaje queda reducido a un sistema computacional encargado de generar “expresiones–puente”, asimismo internas, entre aquellos medios y sistemas. De acuerdo con la terminología propuesta en HCF (2002), estudiamos el lenguaje en un “sentido amplio” cuando adoptamos el punto vista comunicativo; estudiamos, en cambio, el lenguaje en un “sentido estricto” cuando adoptamos el punto de vista computacional. En este sentido estricto, por tanto, el lenguaje no es un sistema de comunicación; en aquel sentido amplio, en cambio, sí lo es. De todos modos, el sistema computacional o *Facultad del Lenguaje en sentido estricto* (FLE) es una pieza más del lenguaje como sistema de comunicación o *Facultad del Lenguaje en sentido amplio* (FLA).

Una de las afirmaciones centrales de HCF (2002) consiste en que el sistema computacional del que se sirve la FLA no parece contar con verdaderos equivalentes en el resto de la cognición animal (incluida la humana, salvo de manera subsidiaria al propio lenguaje). Mientras que las operaciones de la FLE alcanzan unos niveles de complejidad computacional por encima del de las “gramáticas de tipo 2” en la Jerarquía de Chomsky (aptas, por tanto, para el establecimiento de relaciones jerarquizadas propiamente recursivas), el estudio del comportamiento comunicativo de otros animales

no parece revelar la existencia de otras capacidades que superen el nivel de complejidad propio de las “gramáticas de tipo 3” en esa misma jerarquía (aptas únicamente para el establecimiento de relaciones estrictamente lineales). Esto significa que el sistema computacional en cuestión contaría como una incorporación genuinamente novedosa a la FLA y, por consiguiente, como una “innovación clave” en el contexto de la evolución de la función comunicativa (HCF 2002: 1573).¹⁶ Alternativamente, ese mismo nivel de complejidad computacional podría encontrarse en las operaciones propias de otros aspectos, no comunicativos, de la cognición animal, como la orientación espacial o el cómputo numérico o de las relaciones de parentesco (HCF 2002: 1578). En todo caso, la FLA seguiría manifestándose como un sistema de comunicación altamente innovador por haber incorporado procedimientos computacionales no excepcionales en sí mismos, pero sí ajenos a cualquier otra forma de comunicación no humana. HCF (2002: 1573) apunta, además, que desde el punto de vista de la evolución de la función comunicativa resultan asimismo novedosas las “interfaces” o puntos de contacto que la FLE concretamente establece con los restantes sistemas de la FLA, las cuales dan lugar a un alto grado de generalidad en los contenidos exteriorizables (frente al carácter altamente específico y centrado en algún dominio experiencial en particular de los restantes sistemas de comunicación animal), así como una relativa flexibilidad en cuanto a los medios de exteriorización disponibilizables (vocal-auditivo o visuo-manual; de nuevo, en marcado contraste con la comunicación animal no humana).

HCF (2002) suele ser leído e interpretado como una defensa, por las razones que acabamos de resumir, del carácter específicamente humano y específicamente lingüístico de la FLE, es decir, del aspecto computacional del lenguaje. Tal interpretación es evidentemente correcta. Pero sólo en parte correcta. HCF (2002) es además, y probablemente sobre todo, una defensa de la singularidad del lenguaje en tanto que sistema de comunicación y, en este sentido, una aplicación particular del programa de investigación centrado en la evolución de la función comunicativa elaborado en Hauser (1997), cuyo propósito explícitamente declarado es el de establecer las causas subyacentes a la diversidad de los sistemas naturales de comunicación, incluida la comunicación lingüística humana. De hecho, debe leerse como una apelación directa a este modelo el hecho de que HCF (2002: 1569; especialmente, fig. 1) partan del supuesto de que, pese a la evidente discontinuidad entre los sistemas en que se basa

¹⁶ Sobre el concepto de “innovación clave” en sentido evolutivo, véase, por ejemplo, Hall (1999:216-217).

en diferentes especies el ejercicio de la función comunicativa, tales sistemas no dejan por ello de ser plasmación de una única aunque altamente diversificada función orgánica. HCF (2002) no es otra cosa, pues, que una respuesta particular para el caso de la comunicación lingüística de un programa encaminado a establecer los factores causales responsables de la diversificación de la función comunicativa a lo largo de su evolución en diferentes especies (Hauser 1997: 1).

En este sentido, debemos entender que HCF (2002) ofrece las claves fundamentales para dar respuesta a las características del lenguaje que, como Chomsky ha venido argumentando desde los años sesenta, parecen situarlo completamente aparte del resto de la comunicación animal. Por esta razón, y porque debemos entender que las claves en cuestión están sancionadas por el propio Chomsky, conviene recordar que sus principales objeciones para categorizar el lenguaje conjuntamente con los restantes sistemas de comunicación animal guardaban básicamente relación con su carácter esencialmente inespecífico desde un punto de vista funcional: frente a las diferentes manifestaciones de la comunicación animal, “puramente funcionales” y “ligadas al estímulo” (Chomsky 1966: 30), el lenguaje se caracteriza en cambio por carecer de cualquier género de “función especial” (Chomsky 1975: 111 y 1980: 240).¹⁷ Las propuestas de HCF (2002) sobre la singularidad del lenguaje en el contexto de la comunicación animal dan respuesta a tales objeciones del siguiente modo:

1) la diversificación de las interfaces entre la FLE y los diferentes sistemas de pensamiento humanos (o, alternativamente, la diversificación de las interfaces entre estos sistemas y el establecimiento de un punto de interfaz con la FLE) ha dado lugar a la enorme diversificación de funciones a las que el lenguaje sirve; y

2) el acceso de la FLE a un régimen computacional propiamente recursivo (es decir, con una capacidad ilimitada de incrustación de cadenas de símbolos dentro de cadenas de símbolos) ha dotado al lenguaje de un poder expresivo asimismo ilimitado y desproporcionado con relación a cualquier necesidad homeostática en particular.

En apariencia, pues, HCF (2002) consigue así “normalizar” la “excepcionalidad” del lenguaje dentro de la evolución de la función comunicativa, en estricto cumplimiento del programa de Hauser (1997).

¹⁷ Véase Lorenzo (2009: §2.2) para una síntesis de la posición anti-funcionalista chomskyana.

El lenguaje no es un sistema de comunicación animal... y los sistemas de comunicación animal tampoco

Hay un aspecto de la posición anti-funcionalista chomskyana al que, sin embargo, no está claro que de realmente respuesta ninguna de las variantes del modelo comunicativo que acabamos de presentar, precisamente porque ambas se construyen sobre la misma falacia. Y se trata, de hecho, del elemento central del anti-funcionalismo chomskyano: la idea de que el lenguaje no sirve para el ejercicio de ninguna función en particular, empezando por la propia función comunicativa. Teniendo en cuenta que los usos estrictamente individuales son tan consustanciales al lenguaje como los usos colectivos, que las emisiones pueden con idéntica naturalidad exteriorizarse o no y que las emisiones exteriorizadas pueden o no tener un valor verdaderamente informativo, sin que por ello sean más o menos lingüísticas en uno u otro caso, Chomsky concluye que el lenguaje se aparta por completo de cualquier definición que razonablemente podamos dar al concepto de “sistema de comunicación” (Chomsky 1968: 123).¹⁸ En definitiva, considerar que el lenguaje forma parte de los llamados “sistemas de comunicación”, como dan por supuesto tanto la variante darwiniana como la variante hauseriana de la falacia comunicativa, parece más una estipulación inspirada por la disponibilidad del concepto de “comunicación animal” que una decisión basada en la naturalidad de la pertenencia del lenguaje a la clase designada por el concepto en cuestión.

De hecho, la situación nos parece mucho más grave y susceptible de recibir una crítica mucho más radical que la planteada por el propio Chomsky. Desde nuestro punto de vista, el lenguaje no es, no puede ser, un sistema de comunicación animal, porque ningún sistema de comunicación animal es realmente un sistema de comunicación animal. La razón es sencilla: el concepto de “comunicación animal” no designa una verdadera clase natural. Esto significa que cualquier variante del modelo comunicativo

¹⁸ Con la formalización del concepto de “comunicación” llevado a cabo por la teoría matemática de la información (Wiener 1948, Shannon y Weaver 1949), esta observación se ve acentuada aún más, aunque en sentido inverso. Esta teoría se centra en la capacidad de las señales para despejar estados de incertidumbre y en la importancia de mecanismos como la redundancia o la retroalimentación para garantizar una transmisión exitosa de la información contenida en las señales, todo lo cual parece tener una importancia relativamente residual en el intercambio de señales entre agentes animales no humanos. Cabe señalar, además, que Shannon y Weaver pusieron mucho cuidado en desvincular su modelo matemático de cualquier teoría del significado o de la interpretación, con la intención de circunscribirlo exclusivamente al ámbito de la ingeniería de las telecomunicaciones: “...semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem” (Shannon y Weaver 1949: 3). De acuerdo con el examen crítico de la Teoría de la Información realizado por Bar-Hillel (1955), se debe a Wiener la confusión entre “cantidad de información” y “cantidad de significado”.

adolesce de un serio, muy serio, problema de fundamentos. En el fondo, la diversidad y discontinuidad de los llamados sistemas de comunicación animal se explica directamente por el hecho de que no existe ninguna unidad natural de fondo entre todos ellos. Así, la diversidad que, por ejemplo, Hauser (1997) se propone explicar no es el resultado de ningún tipo de irradiación evolutiva de variantes de un mismo fenómeno natural cuyas causas sea necesario desentrañar. El argumento en apoyo de lo dicho no es difícil de construir, aunque tal vez sí de aceptar por la enorme popularidad del concepto de “comunicación”. Vayamos por partes.

Es necesario entender, antes que cualquier otra cosa, que el concepto de “comunicación animal” nos remite al modelo de explicación funcionalista propio de la etología, a cuya lógica, al menos en esta fase inicial, nos obliga a someternos su crítica. Aceptemos pues, en beneficio del argumento, la lógica de la explicación funcionalista. Tendremos ocasión de liberarnos enérgicamente de ella en la siguiente sección. La tradición etológica moderna agrupa bajo el concepto de “comunicación animal” todas aquellas formas del comportamiento que implican el *contacto* entre organismos a través de *señales* de algún modo hechas *públicas* y a las que cabe atribuir algún tipo de *contenido informativo* y una *utilidad* relacionada con el equilibrio homeostático de los organismos en cuestión. El carácter definitorio de todos los términos subrayados en esta formulación del concepto se establece explícitamente, por ejemplo, en Smith (1977: 11-34), un trabajo clásico y que podemos considerar plenamente representativo de la aplicación de la mencionada tradición etológica al caso particular del comportamiento comunicativo. Es también interesante destacar que son, punto por punto, los términos con relación a los cuales Chomsky ha basado su tesis sobre la impertinencia de vincular el estudio científico del lenguaje al análisis de los llamados “sistemas de comunicación animal”. Como ya hemos comentado, en absoluto son términos que se puedan considerar realmente definitorios para el caso del lenguaje.

Por lo que se refiere a nuestro argumento, nos interesa centrarnos en particular en el último de esos rasgos definitorios, de acuerdo con el cual cada sistema de comunicación se corresponde con un tipo característico de *utilidad* relacionado con la economía ambiental y poblacional de los organismos que hacen uso del sistema. Se trata, de hecho, de un rasgo señalado como especialmente importante en el modelo etológico porque, como apunta por ejemplo Smith (1977: 16), es el que en definitiva confiere carácter adaptativo a los diferentes tipos de comportamiento comunicativo y justifica que podamos pensar en ellos como resultado de la selección natural. Haciendo uso de

términos procedentes de trabajos algo más recientes, a los comportamientos comunicativos y a los sistemas de señales en que se basan se les supone una *función causal*, es decir, un papel relevante en el régimen homeostático de sus practicantes, que en último término remite a una *función selectiva*, es decir, a un balance históricamente favorable en las tasas reproductivas de estos organismos relativamente a organismos ajenos a esos comportamientos y sistemas (Godfrey-Smith 1994, Griffiths 1994).

Mantengámonos todavía firmes en esta lógica funcionalista. Varias especies de monos del Viejo Mundo chillan para alertar a sus congéneres de la presencia de los predadores típicos de la especie.¹⁹ No vale la pena discutir la utilidad de ser alertado relativamente a permanecer ignorante de una amenaza inminente, ni el beneficio reproductivo que cabe derivar de prolongar algo más de este modo la existencia. Los machos de la mayoría de las especies de pájaros cantan para atraer la atención de las hembras sobre sus cualidades.²⁰ Tampoco vale la pena discutir la ventaja que representa seducir de este modo a las hembras, ni los beneficios reproductivos que directamente obtienen los vencedores en estos juegos de seducción. Nos detendremos aquí, porque los ejemplos posibles son demasiado numerosos y los aportados lo suficientemente elocuentes. Chillar y cantar tienen, para los monos y los pájaros respectivamente, un papel evidente en el régimen homeostático propio de cada una de estas familias de especies y una clara traducción en las tasas reproductivas históricamente alcanzadas por los más eficientes participantes en estas prácticas. Establecido esto, y siempre en beneficio del argumento, llegamos a la pregunta que a nuestro juicio pone contra las cuerdas la definición etológica de la comunicación animal: si los chillidos de *Cercopithecus aethiops* y los cantos de *Fringilla coelebs* son, causal y selectivamente, sistemas naturales de alerta y de seducción, respectivamente, ¿qué aporta a su caracterización funcional el atribuirles, además, la función comunicativa?

La pregunta es retórica, claro: no aporta naturalmente nada. Todo lo que se puede decir desde los puntos de vista causal y selectivo sobre estos sistemas se agota con su caracterización como sistemas de alarma y como sistemas de seducción naturales. No hace falta añadir nada más para que los sistemas en cuestión queden exhaustivamente caracterizados desde un punto de vista funcional. El añadido de la función comunicativa es, por tanto, redundante y, en el fondo, completamente inútil en todos los casos a efectos de la caracterización funcional del comportamiento animal.

¹⁹ Véase Struhsaker (1967) y Cheney & Seyfarth (1990: cap. 4).

²⁰ Véase, por ejemplo, Collins (2004).

El caso del concepto de “comunicación” no es obviamente único. Representa un caso particular entre otros muchos términos del lenguaje ordinario que no resisten la transferencia al vocabulario de una disciplina teórica, en este caso el de la biología, pura y simplemente porque no nombran nada que realmente componga una clase natural. Griffithss, por ejemplo, ha estudiado minuciosamente este mismo fenómeno con relación al empleo del concepto de “emoción” en psicología (Griffithss 1997, 2004a, 2004b) y sus conclusiones son aplicables, punto por punto, al caso del empleo del concepto de “comunicación animal” en biología: ocurre en ambos casos que el rango de aplicaciones del término es tan amplio y heterogéneo y tan diversas las propiedades que concurren en cada caso particular, que no cabe esperar extrapolaciones fiables a partir de instancias particulares de la categoría a la categoría en su totalidad. Lo que significa, en definitiva, que no nos sitúan ante clases naturales con relación a las cuales sea aplicable la lógica y la consumación de descubrimientos científicos. El caso del concepto de “comunicación animal” resulta ejemplar en este sentido, porque a los referidos sistemas de alerta y seducción naturales deberíamos añadir bajo la misma denominación sistemas dedicados a la disuasión, a la representación espacial, al engaño, etc., frente a todos los cuales, como asimismo defiende Griffithss con relación al concepto de “emoción”, procedería en todo caso la articulación de investigaciones mucho más particularizadas.

En resumen, al hablar de “comunicación animal” no hacemos referencia a una clase natural, sino a un conjunto enormemente compartimentado con relación al cual no cabe sostener la expectativa de principios generales lo suficientemente abundantes y profundos como para mantener en pie todo un programa de investigación específicamente dedicado al efecto. Su referencia es “parcial”: refiere “en parte” a sistemas de alerta, “en parte” a sistema de seducción, “en parte” a sistemas de disuasión..., como es parcial la referencia de tantos otros conceptos del lenguaje ordinario, perfectamente útiles incluso para una aproximación pre-teórica a determinados dominios científicos, pero en cuya referencia no cabe sin embargo reconocer una identidad natural subyacente. El de “comunicación animal” parece, por tanto, un concepto apto para una aplicación del mismo tipo de *poda eliminativista* planteado desde la filosofía de la mente con relación a diferentes conceptos del lenguaje

ordinario, especialmente el de “conciencia”, rutinariamente aplicados en la teoría psicológica.²¹

En resumen, nada de lo que ordinariamente llamamos “sistemas de comunicación animal” es, biológicamente hablando, un sistema de comunicación animal. Sin embargo, para entender en qué situación nos deja todo lo anterior de cara a una fundamentación realmente sólida del estudio evolutivo del lenguaje, necesitamos profundizar aún más la carga de nuestra crítica y dirigirla más directamente a la orientación funcional de sus actuales bases.

Contra la falacia funcionalista

Nada de lo dicho hasta aquí representa, sin embargo, el principal problema de fundamentos de los enfoques enraizados en la falacia comunicativa. Continuando el tono de agresividad creciente de nuestro recorrido crítico, un problema en realidad mucho más grave que cualquiera de los vistos hasta ahora consiste en el empleo del concepto de “comunicación” como referido a un fenómeno en el fondo independiente de las estructuras orgánicas que supuestamente lo manifiestan y al que inevitablemente parece conducir la evolución de cualquier forma orgánica compleja. Se trata, en definitiva, de una concepción de la comunicación como una suerte de *a priori* evolutivo, que da lugar a una posición en la que la función no sólo adquiere una superioridad explicativa frente a la forma, sino que se convierte en un fenómeno independiente y trascendente cuya existencia no presupone la de ningún tipo de forma en particular. Puesto que se trata de un problema que no afecta en exclusiva a los modelos de explicación evolutiva del lenguaje basados en el concepto de “comunicación” (que plantean en todo caso una variante del problema a la que podemos referirnos como “trascendentalismo comunicativo”), sino a cualquier modelo de explicación evolutiva basado en el concepto de “función”, podemos afrontar su crítica desde un prisma más general. Así, nos referiremos a esta asunción subyacente a la corriente tal vez dominante del evolucionismo contemporáneo como “funcionalismo trascendental”. El funcionalismo trascendental representa, a nuestro juicio, un problema radical para el adaptacionismo neo-darwinista.

Pensemos en el caso particular de la atribución de una función de “alarma” a los chillidos de diferentes especies de monos cercopitecos. Resulta interesante, con relación

²¹ Véase, entre otros, Churchland (1985), Churchland (1986) y Dennet (1991).

a este caso particular, que especies sin parentesco evolutivo próximo con esos monos, por ejemplo algunas especies de pájaros, como el arrendajo siberiano (Griesser 2008), han desarrollado prácticas muy semejantes basadas en la emisión de vocalizaciones capaces de discriminar diferentes tipos de predadores y de servir como señales de alerta colectiva. Ahora bien, atribuir a todas estas prácticas una *misma* función implica necesariamente conceder a *esa* función reincidente un carácter existencialmente autónomo y la posibilidad de que históricamente se concrete en especies y sistemas orgánicos muy diferentes en cada caso. Lo mismo se sigue, lógicamente, para la seducción, la representación espacial o cualquier otra función que nos pudiera parecer oportuno atribuir a un determinado conjunto de estructuras orgánicas, incluida, naturalmente, la madre de todas las funciones (al menos, de todas estas funciones), es decir, la función comunicativa. Esto es así porque la misma crítica anteriormente desarrollada sobre la imposibilidad de establecer una clase natural que englobe todas las “conductas comunicativas”, es trasladable punto por punto, por ejemplo, a las funciones de “alarma” o de “seducción”. Tomemos el caso de la segunda e inmediatamente observaremos que lo que comúnmente se engloba bajo la etiqueta de “seducción” o de “cortejo” es una colección heterogénea de comportamientos tales como la alimentación ritual (Nisbet 1973), la territorialidad (O’Donald 1963, Wynne-Edwards 1962), la emisión de feromonas (Thornhill 1992, Moore 1998), la elaboración de artefactos o la construcción de cobijos (Mckaye 1979, Christy 1988, Borgia 1986), la exhibición de alguna parte del cuerpo (Petrie *et al.* 1991) o la ejecución de algún tipo de danza (Gibson *et al.* 1991), a lo que podríamos añadir, claro está, las vocalizaciones más otros ejemplos difícilmente calificables como conductas, como la simple posesión de pigmentaciones de vivos colores o de una cola de unas determinadas dimensiones (Moller 1994). Sin embargo, ninguna (o casi ninguna) de estas conductas o características es exclusiva de la conducta “seducción” y, en diferentes especies, pueden observarse con otras “funciones”, como, por ejemplo, las danzas rituales, que pueden asociarse a la conducta “lucha” (véase Zahavi y Zahavi 1997 para una revisión de este y otros casos).

Todo esto significa que la metafísica de las funciones es causa suficiente para incapacitarlas de cara a la individualización de las estructuras orgánicas y el establecimiento de las identidades (“homologación”; *vid. infra*) relevantes a efectos de la explicación evolutiva. Como ya señalamos a propósito de la función comunicativa, ninguna función nombra en realidad una clase natural (nombran algo así como

funciones trascendentales) y, como advierten Fodor y Piattelli-Palmarini (en prensa: II Parte; Cap. 3), no existen verdaderas leyes explicativas si éstas no se basan en auténticas clases naturales. Además, este “funcionalismo trascendental” hace uso de una metodología basada en una estrategia *top-down*, que parte de unas categorías “trascendentales”, como estamos defendiendo, y manifiestamente “antropomórficas” y las impone sobre conductas que, a nuestros ojos, parecer encajar bien en ellas. De ahí que se hable de “infanticidio” entre los leones o de “homosexualidad” entre pingüinos del mismo sexo que cuidan una misma cría. Ejemplos como estos dejan suficientemente claro que esta forma de funcionalismo también es falaz porque se apoya en categorías propias de una mentalidad humana y cuyo carácter impositivo o trascendental derivan únicamente de la tendencia, también propia de la mentalidad humana, a antropomorfizar la naturaleza.

Pero el funcionalismo puede ser desmentido desde otros frentes y el caso particular de la caracterización y explicación evolutiva del lenguaje en términos funcionales ofrece precisamente un punto de partida idóneo para la crítica a otro aspecto de la “falacia funcionalista” que nos parece especialmente importante contraatacar. Volvamos al argumento chomskyano (*vid. supra*) de que no existe ningún tipo de uso que se pueda considerar verdaderamente característico del lenguaje, del que nos servimos pública y privadamente, para administrar información o confundir a los demás, para revelar o despejar estados de incertidumbre, con plenas garantías de ser comprendidos o sin interés alguno en llegar a serlo... El lenguaje, haciendo uso de la fórmula del propio Chomsky (1975: 111 y 1980: 240), carece de una “función especial” y ésta es realmente la única caracterización que le conviene haciendo uso de un vocabulario funcional. No sirve para nada en particular, sirve un poco para cualquier cosa que nos propongamos hacer con él.

No faltan autores que han tratado de destacar alguna de esas funciones y, atendiendo a diferentes criterios, señalarla como la función especial del lenguaje. En casi todos los casos, dicha función se relaciona o se identifica con los llamados “usos sociales” del lenguaje, probablemente por simple apego a la falacia comunicativa desmontada en la sección anterior. Para Aitchison (1996), por ejemplo, son aquellos en los que demostramos una mayor facilidad o fluidez verbales, mientras que Dunbar (1996) destaca que son aquellos a los que dedicamos la mayor del tiempo de nuestras conversaciones. De acuerdo con esta línea de argumentación, los demás usos que damos

al lenguaje, aun siendo consustanciales a su manera efectiva de ser, son en todo caso algo así como “usos parasitarios” con relación a esa función esencial.

El problema de este tipo de enfoques es doble (por lo menos). En primer lugar, el establecimiento de criterios como la naturalidad, la frecuencia de uso o cualquier otro útil para decidir cuál pueda ser la función especial del lenguaje resulta en todos los casos puramente estipulativo. Además, no se ve cuál pueda ser el criterio válido para escoger el criterio válido (y así sucesivamente). En segundo lugar, y mucho más importante, el que el lenguaje se asocie *de hecho* con una multiplicidad de usos o funciones posibles da lugar a un problema que Fodor y Piattelli-Palmarini (en prensa: Parte II; Cap. 2) apuntan como general a cualquier tipo de explicación que requiera el establecimiento de diferentes papeles causales entre propiedades co-extensivas. El establecimiento de la distinción entre una función especial y un conjunto de funciones parasitarias exige el manejo de contrafactuales, es decir, de situaciones alternativas posibles capaces de demostrar la sustentabilidad de la primera en ausencia de cualquiera de las segundas. Pero el lenguaje, repitámoslo una vez más, se asocia *de hecho* con una multiplicidad de usos o funciones posibles; y “de hecho” significa que se trata de un sistema orgánico evolucionado en *este mundo*, en unas situaciones muy concretas e irrepetibles que convierten al mecanismo que le haya dado lugar en totalmente insensible a situaciones contrafactuales. No cabe, por tanto, establecer ningún tipo de distinción entre lo que pueda considerarse esencial y lo que pueda considerarse accidental en lo que se refiere a la manera como usamos el lenguaje. Le son igualmente esenciales (o igualmente accidentales) cualesquiera de los usos que somos capaces de darle, lo que en definitiva significa que se caracteriza por una esencial falta de especificidad funcional.

Es probable, además, que lo que acabamos de establecer con relación al lenguaje no sea en realidad tan excepcional como podemos tender a pensar. El chillido de un cercopiteco, por ejemplo, también sirve para marcar su posición dentro de la jerarquía del grupo (Cheney & Seyfarth 1990); los pinzones macho también cantan cuando están solos, en cuyo caso la utilidad del canto, sea cual sea, no es desde luego la de seducir a las hembras (White & Teramitsu 2006). Los ejemplos podrían sin duda multiplicarse, porque si los mal llamados “sistemas de comunicación animal” aparentan ser tan específicos en cuanto a su utilidad, es probable que en buena medida se deba a nuestra propia tendencia a verlos así, sin duda como un reflejo de la tendencia más general a ver en las características morfológicas y comportamentales de los animales ejemplos muy

refinados de su “exquisita adaptación” a las circunstancias ambientales y poblacionales que les son propias. Observaciones menos prejuiciosas del comportamiento animal probablemente comportarían la proliferación de “funciones parasitarias” y un cuestionamiento generalizado de la idea de “función esencial” con relación a cualquiera de sus manifestaciones. Al mismo tiempo, interpretaciones más juiciosas del papel causal de los rasgos que componen un fenotipo (por ejemplo, el pico del Tucán *Ramphastos toco*, por acudir a un caso recientemente discutido; *vid.* Tattersall *et al.* 2009) no deberían resolverse con la eliminación o degradación el rango de una determinada función (la atracción sexual) ante el descubrimiento de otra función del mismo rasgo (la termorregulación). Tan posible como que ese rasgo cumpla una u otra función es que cumpla ambas al mismo tiempo (probablemente más), en cuyo caso, e independientemente de su importancia relativa en la economía ecológica de la especie (si es que esto puede realmente establecerse), se tratará de funciones *de hecho* mutuamente parasitarias y evolutivamente indisolubles.

La conclusión de que el lenguaje carece de cualquier tipo de función especial es, pues, todo menos sorprendente. Como se argumenta en Balari y Lorenzo (en prensa), lo único que hace esta afirmación es particularizar con relación al lenguaje algo que en realidad se cumple de cualquier otro tipo de estructura orgánica. Todas son, más allá de nuestra propia proclividad a observarlas como artefactos ajustados a algún tipo de propósito especial,²² funcionalmente inespecíficas. Poseen, desde luego, determinadas propiedades formales o estructurales que, en el contexto orgánico y ambiental en que se integran, las dota de un potencial práctico más o menos amplio y desde luego muy variable de unos a otros casos. Balari y Lorenzo (en prensa) se refieren a esta propiedad de las estructuras orgánicas como “funcionabilidad”, subrayando que se trata de un concepto de carácter estrictamente formal. Detengámonos un momento en él, porque su relevancia a efectos de la explicación evolutiva de un sistema orgánico como el lenguaje resulta crucial.

Balari y Lorenzo (en prensa: §3) caracterizan la “funcionabilidad” de una estructura como una suerte de funcionalidad genérica, es decir, algo así como el margen de maniobra operativo al que las propiedades formales de tal estructura dan lugar y que se puede traducir en una gama más o menos amplia de usos y beneficios prácticos según los casos. Pero defienden que, en general, las estructuras orgánicas no están

²² Searle (1995: 41).

especializadas funcionalmente *per se*, no les es característica ninguna función en particular o ningún conjunto particular de funciones. De esto no se sigue, naturalmente, que sean inútiles; significa sencillamente que su utilidad se deriva de las propiedades formales de la estructura, del contexto orgánico en que se integre y de las circunstancias ambientales en que se localice el organismo que la manifieste. Las estructuras orgánicas no se caracterizan, en definitiva, por su *funcionalidad (práctica)*, sino por su *funcionabilidad (formal)*. Aquellos casos en que aparentan estar alta o exclusivamente especializadas en una única función o tarea representan sencillamente una de las situaciones límite de la funcionabilidad, en que las propiedades formales de la estructuras dejan un estrechísimo margen de operatividad. En el otro extremo, determinados sistemas orgánicos manifiestan unas propiedades formales que nos llevan a verlas como ajenas a cualquier tipo de especialización práctica. De todos modos, lo que caracteriza a las estructuras en cualquiera de los casos no es ni su función aparente ni su aparente falta de función, sino su *aptitud para funcionar* conforme a las características formales que manifieste.

Todo lo anterior incide en la necesidad, destacada por ejemplo en Love (2007), de diferenciar entre el tipo de *actividad* propia de una estructura orgánica (su funcionamiento), determinada por las propiedades organizativas internas de la estructura en cuestión, y el *uso* que pueda hacerse de esa actividad según el contexto orgánico y ambiental en que se realice (su utilidad) (*vid.* además Wouters 2003 para algunas distinciones aún más finas dentro de las categorías propias del funcionalismo). Y como asimismo aclara Love, mientras que el concepto de “actividad” se refiere a (o se confunde con) “cómo es la estructura”, el de “uso” refiere en cambio a aquello “para lo que la estructura es” (Love 2007: 695-696). En este contexto, el concepto de “funcionabilidad” puede definirse como el grado de flexibilidad propio de la actividad de una estructura orgánica, una propiedad por tanto estrictamente formal (o “estructural”, según Love 2007: 701-702) y totalmente indeterminada por el uso y la utilidad que la estructura pueda rendir al organismo que la ha desarrollado.

Balari y Lorenzo (en prensa) razonan, finalmente, que el concepto tiene una proyección muy clara en el terreno evolutivo, en el sentido de que un alto grado de funcionabilidad, esto es, una alta capacidad para responder de maneras insospechadas al cambio orgánico y la mudanza ambiental, puede ser uno de los factores que garanticen el éxito evolutivo de una determinada estructura orgánica. Esto lleva a relacionar el concepto de “funcionabilidad”, que se refiere al estado de organización presente de un

organismo, con el concepto de “adaptabilidad” propuesto por Reid (2007) en contestación al concepto clásico de “adaptación”. Reid (2007: 13 y 241) básicamente razona que un alto grado de adaptación a unas determinadas circunstancias ambientales puede convertirse en una trampa evolutiva mortal dada la esencial inestabilidad del medio; en cambio, una alta capacidad para reconfigurarse formalmente puede permitir a los organismos comportarse de nuevas maneras en respuesta al cambio ambiental o desplazarse a nuevos ambientes. Como concluyen Balari y Lorenzo (en prensa): “*la funcionabilidad, es decir, el no estar adaptado a ningún entorno (ambiente o contexto) en particular y tener la capacidad de funcionar de maneras insospechadas es una de las claves del éxito evolutivo*”.

Todo lo anterior nos ofrece algunas claves fundamentales para orientar el estudio evolutivo del lenguaje, cuyo éxito puede ser razonablemente puesto en relación con su alta funcionabilidad y con el correspondiente grado de adaptabilidad que confirió a los organismos en que evolucionó. Esto significa que no tiene sentido basar la explicación evolutiva del lenguaje en la atribución a este sistema orgánico de ningún tipo de funcionalidad en particular ni en su asociación con ningún tipo de ventaja adaptativa que haya conferido a los hablantes. Explicar evolutivamente el lenguaje exige, por el contrario, establecer qué tipo de reajustes formales han podido dar lugar a una estructura organizada con el grado de funcionabilidad que le es propia.

Homología y desarrollo: conceptos clave para la explicación evolutiva del lenguaje

Las funciones no evolucionan. Lo que los organismos hacen no evoluciona. Nada que no exista realmente puede realmente evolucionar (salvo en la imaginación de los teóricos). La comunicación no existe realmente (salvo en la imaginación de algunos teóricos), por tanto, la comunicación no puede evolucionar ni de hecho ha evolucionado. Existen, sin embargo, los organismos y existen los sistemas orgánicos de que cada uno de ellos se compone. Los organismos y los sistemas orgánicos pueden pues evolucionar y es por tanto en su organización donde cabe situar las relaciones de semejanza y divergencia indicativas de una identidad ancestral y de los procesos de diversificación que han operando sobre ellos a lo largo del tiempo. Lo que los organismos hacen y el uso a que dedican los sistemas de que se componen se sigue de la manera como en cada caso se relacionan estos sistemas entre sí y con las circunstancias poblacionales y ambientales en que el organismo se desenvuelve. Las funciones, por tanto, se instancian directamente al instalarse el organismo en un ambiente en particular

y mudan con las propias mudanzas del organismo y del ambiente. No evolucionan. Son epifenómenos evolutivos.

Todo lo anterior significa que un concepto clave para la correcta explicación evolutiva de cualquier sistema orgánico es el de “homología”, definido en 1843 por Richard Owen en términos que siguen ofreciéndonos un buen punto de partida para su extensión al caso del lenguaje: “The same organ in different animals under every variety of form and function” (1843: 379). Esta simple definición deja claro la razón por la que ninguna de las variantes del modelo comunicativo nos encamina adecuadamente hacia una explicación de los orígenes evolutivos del lenguaje: la identidad o diversidad en términos de función que puedan serles atribuidas a las estructuras orgánicas son por completo independientes de su comunidad de origen y su diversificación evolutivas. Esto quiere decir, por ejemplo, que por semejante que nos pueda parecer lo que hace un pájaro al cantar o un mono al chillar con lo que un hombre hace al hablar, tal semejanza no es en realidad indicativa de una comunidad de origen ni de la existencia de historias de diversificación a partir de una estructura ancestral aplicada a una función semejante. Una de las principales enseñanzas del estudio comparado de los organismos, del que surge el concepto de homología en el siglo XIX, ha sido precisamente demostrar la extraordinaria variedad de funciones que una “misma” estructura puede desempeñar en diferentes contextos orgánicos y ambientales. Por recurrir a un ejemplo clásico y especialmente ilustrativo, el brazo humano, la pata delantera de los cuadrúpedos, el ala de los pájaros o las estructuras vestigiales propias de las serpientes y los mamíferos marinos son, pese a la diversidad de sus usos, variantes de una misma estructura, la extremidad superior tetrápoda. Complementariamente, son estructuras por completo diferentes la aleta caudal de las ballenas, la cola de los peces, el pie de las focas o las alas de los pingüinos, aunque todas ellas sirvan básicamente para lo mismo.

Lo cierto es que no han faltado intentos de trasladar el concepto de homología al terreno de la conducta y las funciones. Un ejemplo clásico de ello es el esfuerzo de Hodos (1976) por establecer qué pueden ser dos conductas homólogas: “Behaviors are considered homologous to the extent that they can be related to specific structures that can, in principle, be traced back through a genealogical series to a stipulated ancestral precursor irrespective of morphological similarity” (Hodos 1976: 156). De acuerdo con esta definición, Hodos analiza precisamente el caso de las patas delanteras de los mamíferos y las alas de los pájaros, y concluye que, atendiendo al origen filético común de las estructuras, “any behaviors that involve use of wings and use of the forelimbs are

homologous, at least as movements”. Conviene detenerse en esta conclusión de Hodos porque, de un lado, lleva implícita una variante de la noción de Love (2007) de actividad propia de una estructura orgánica. Por otro lado, sin embargo, al llevar el concepto de homología más allá del ámbito estricto de la estructura introduce una idea contra-intuitiva con relación al dictado del sentido común sobre el movimiento de los seres vivos, al menos desde los tratados de Aristóteles sobre la materia:²³ la de que la actividad que denominamos “movimiento” en mamíferos, reptiles y aves no es la misma actividad que denominamos “movimiento” en peces, crustáceos o moluscos. No nos interesa defender a Aristóteles y atacar a Hodos, ni defender o derribar intuiciones. Queremos simplemente insistir en que por el simple hecho de que un fenómeno pueda parecernos, desde un prisma humano, un elemento observable de la naturaleza (por ejemplo, el movimiento o la comunicación, o el movimiento o la comunicación de los amniotas) no puede deducirse que se corresponda con una categoría natural merecedora de ser incorporada en una teoría científica. En otras palabras, la intuición aristotélica de que el movimiento es “uno” (pero también la variante hodosiana de que en realidad puedan ser “varios”) nos dice algo, en todo caso, sobre cómo percibe y categoriza el mundo la mente humana y no necesariamente sobre el mundo que la mente trata de explicarse. Por tanto, debemos estar preparados para eliminar de nuestras teorías ese tipo de constructos (como las funciones o, quizá, también las conductas) que no son más que el producto de nuestra mente.²⁴

Las principales lecciones de todo esto con relación al lenguaje son bastante claras. La semejanza en términos de utilidad no es un indicativo fiable de una historia evolutiva compartida. Por una parte, como ya hemos aclarado, el lenguaje no puede proceder de una forma ancestral de chillido o de canto, ni de un sistema ancestral de alerta o de

²³ Según Aristóteles, “hay que examinar globalmente lo relativo a la causa común del movimiento, cualquiera que sea (pues unos animales se mueven volando, otros nadando, otros caminando, otros de formas semejantes)” *Movimiento de los animales*, 698a1-5 (citado por la versión en castellano de Elvira Jiménez Sánchez-Escariche y Almudena Alonso Miguel, *Partes de los animales. Marcha de los animales. Movimiento de los animales*, Madrid: Gredos, 2000).

²⁴ Se trata de un argumento muy parecido al que esgrime Churchland (1981) contra la Psicología del Sentido Común (PSC) y en favor de una postura eliminativista con relación a ésta. La única salvedad que cabe hacer al paralelismo entre ambos casos es que la PSC es un modelo sobre la mente humana y, precisamente como producto de esa misma mente, pudiera constituir una pista sobre un funcionamiento real. En cualquier caso, e independientemente de la validez de los argumentos de Churchland con relación al estudio de la mente, sí parece claro que el método “bottom-up” es en general más provechoso que el inverso, que nos lleva a confiar en categorías preestablecidas en las que luego queremos encajar fenómenos que se corresponden con mecanismos mucho más profundos y altamente heterogéneos.

seducción, porque ni chillar ni cantar, ni alamar o seducir, son fenómenos sujetos a evolución. Por otra parte, y tal vez más importante aún, que el lenguaje nos permita chillar o cantar, alamar o seducir, no debe de ningún modo llevarnos a pensar que comparte una comunidad de origen con otros sistemas orgánicos que también puedan servir a tales fines. Y lo que vale para el chillido y el canto, la seducción y la alarma, vale por igual para la comunicación. Desde una perspectiva evolutiva, el lenguaje debe ser tratado como una estructura orgánica y puesto en relación con otras estructuras orgánicas, independientemente de la utilidad que cada una de ellas pueda tener. Debemos estar preparados para relacionar el lenguaje con estructuras cuyos usos poco o nada tengan que ver con los usos que habitualmente damos al lenguaje y, sobre todo, debemos estar preparados para pasar por alto para qué sirve el lenguaje y para qué cualquiera de las estructuras que la explicación evolutiva postule y eventualmente revele homólogas al lenguaje.

Es importante reparar en que la definición oweniana presenta la homología como una forma de identidad también independiente de la diversidad formal al que una “misma” estructura pueda obedecer. Recordemos la lista anterior: brazo humano, pata delantera de los cuadrúpedos, ala de los pájaros y estructuras vestigiales de las serpientes y mamíferos marinos. La homología no consiste, o no consiste exactamente, por tanto, en un tipo de identidad formal. Esto resulta muy relevante con relación al caso del lenguaje, cuya aparente excepcionalidad en términos formales ha sido tradicionalmente motivo para considerarlo como un sistema excepcional, es decir, sin verdaderos homólogos en el mundo orgánico.²⁵ Sin embargo, la definición oweniana, de la que no conviene alejarse, aunque sí precisar, nos invita más bien a pensar que el lenguaje pueda en realidad contar con verdaderos homólogos en otros organismos, aunque la divergencia formal entre las estructuras correspondientes pueda ser tan marcada como la que existe entre la extremidad anterior humana y la de un manatí.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la principal cuestión que resulta preciso resolver antes de aplicar el concepto de homología a la clarificación evolutiva del lenguaje es la de establecer *cuál es el tipo de identidad subyacente* con relación al cual resultan ser variantes “de forma y función” los diferentes homólogos de una misma estructura. De acuerdo con el análisis de Padian (2007: LVII), en el concepto de “homología” de Owen concurren en realidad tres criterios de identidad

²⁵ Véase, por ejemplo, Chomsky (1968: 124) o, más recientemente, Chomsky (2000: 18-19).

complementarios, si bien la disponibilidad o la claridad de la información propia de cada uno de ellos podía ser muy variable de unos a otros casos y siendo, además, que el primero de ellos era el criterio privilegiado en la mayoría de los casos, concediéndose a los otros dos un valor auxiliar:

1. criterio *posicional*, basado en la disposición de un órgano relativamente a otros en diferentes organismos. Se trata, por tanto, de una identidad de tipo organizativa o directamente estructural;

2. criterio *histológico*, basado en la posesión compartida de tipos idénticos o muy similares de tejido; y

3. criterio *ontogenético*, basado en la existencia de un mismo curso de desarrollo a partir de idénticos precursores embrionarios.

No obstante, y a pesar de la existencia y el manejo de tres criterios diferenciables entre sí, creemos que es correcta la afirmación de Amundson (2007: XXIII) de que el concepto de homología es, en Owen y en tiempos de Owen,²⁶ un concepto esencialmente estructural al que subyace como criterio de identidad básico el posicional.

La biología del siglo XX, sin embargo, ha tendido a privilegiar el que podríamos considerar equivalente del criterio ontogenético en lo que ha acabado por conocerse como “concepto biológico de homología”.²⁷ La razón tiene naturalmente que ver con la verdadera explosión del conocimiento relativo a los mecanismos que rigen el desarrollo orgánico desde los tiempos de Owen, pero también con la convicción de que factores como el posicional o el histológico manifiestan una propensión a variar tal que en muchos casos confiar en ellos conlleva el riesgo de no llegar a apreciar el parentesco evolutivo entre las estructuras comparadas. Aún reconociendo su propensión a variar, Wagner (1989a, 1989b) estima que la afinidad de los mecanismos que intervienen en el establecimiento durante el desarrollo de la individualidad e identidad de las estructuras dentro de los entramados orgánicos en que se integran es, en cambio, un criterio mucho más fiable que su organización o composición y que se trata, por tanto, del criterio que debe prevalecer en una definición del concepto biológico de homología.²⁸

Antes de centrar definitivamente nuestra discusión en el caso particular del lenguaje, nos gustaría añadir que a partir de su cuidadosa distinción entre los conceptos de “actividad” y “uso” de las estructuras orgánicas (*cf. supra*), Love (2007) concluye que

²⁶ Véase Rupke (1994) y Amundson (2005).

²⁷ Véase Wagner (1989a, 1989b).

²⁸ Véase asimismo Hall (1994).

el primero de estos conceptos, dado su carácter estructural y no funcional, puede ser empleado de manera no problemática como un criterio posible en el que basar la homología de diferentes sistemas orgánicos. Puesto que la manera como actúa un sistema orgánico no deja de ser una dimensión más y, por tanto, se confunde con la manera como se organizan sus componentes, este punto de vista nos parece en perfecta consonancia con las ideas planteadas al final de la sección anterior a partir de las desarrolladas en Balari y Lorenzo (en prensa).

Teniendo todo lo dicho en cuenta, podemos concluir que la atribución de homólogos a cualquier tipo de sistema orgánico es una tarea que se puede realizar haciendo uso de diferentes estrategias, las cuales pueden relacionarse con los pormenores ya sea de la organización en términos estructurales del sistema (componentes de que consta, modo de disposición relativa entre ellos, etc.), ya sea del tipo de actividad a que dicha organización da lugar (aunque pasando por alto su utilidad desde el punto de vista de su relación con otros sistemas orgánicos y con el ambiente), ya sea de los mecanismos en que se basa el establecimiento de su identidad e individualidad durante el desarrollo (idealmente, en un sentido más amplio que la simple comparación genómica). Entenderemos, además, que se trata de estrategias no mutuamente excluyentes, sino en el fondo convergentes, y capaces de servir conjuntamente para el esclarecimiento de relaciones de homología incluso en casos especialmente resistentes. En el del lenguaje, concretamente, la relativa escasez o fiabilidad de los datos relacionables con cada una de esas estrategias puede precisamente verse compensado por el grado de congruencia que podamos apreciar entre ellos.²⁹

Volvamos, pues, al caso del lenguaje y detengámonos en la relación recientemente descubierta entre algunos de los mecanismos que regulan el desarrollo de parte de las estructuras cerebrales en que descansa su ejercicio y el de las estructuras cerebrales en que se basa el aprendizaje y la ejecución del canto en algunas especies de pájaros. La historia es bastante conocida, pero conviene repasarla brevemente.

En el año 2001 se hizo pública la identificación del primer gen (*FOXP2*) inequívocamente relacionado con el desarrollo del lenguaje en los humanos (Lai *et al.* 2001).³⁰ El hallazgo fue posible gracias al descubrimiento algunos años antes de un

²⁹ Véase Lorenzo (en prensa).

³⁰ Véase Benítez Burraco (2009) como síntesis actualizada de toda la información reunida hasta el momento sobre *FOXP2*, así como las clarificadoras interpretaciones de Longa (2006) y Piattelli-Palmarini & Uriagereka (en prensa).

grupo familiar con una alta prevalencia de un trastorno no exclusiva, pero sí centralmente relacionado con determinados aspectos del lenguaje (control fino de las articulaciones, determinados aspectos de la morfología productiva, etc.). Una pauta de transmisión típicamente mendeliana en esa familia ya había hecho pensar en una mutación en un gen autosómico y dominante (Gopnik 1997), pero sólo la localización de un individuo ajeno a este primer grupo con un tipo de afectación semejante en las funciones lingüísticas y portador de una disrupción en una región del cromosoma 7 (7q31) dio lugar a que se pudiera identificar en todos los afectados originalmente estudiados una mutación característica en la misma región. Desde entonces, se ha acumulado con extraordinaria rapidez información sobre la expresión de ese gen en el cerebro (especialmente en los ganglios basales, el cerebelo y el cortex frontal),³¹ sobre su implicación en el desarrollo de otras estructuras orgánicas (entre otras, el corazón, los pulmones o los intestinos),³² sobre la compleja red de regulación en que participa (si bien aún relativamente escasos),³³ y sobre su historia evolutiva (los cuales ponen de manifiesto su carácter altamente conservador).³⁴

Además, uno de los datos más sorprendentes a que ha dado lugar esta verdadera “industria” en torno a *FOXP2* ha sido la constatación de que un gen homólogo (*FoxP2*) se relaciona en el caso de algunos pájaros con el desarrollo socialmente inducido de los cantos, ya sea durante un período crítico juvenil (como en el caso de los pinzones), ya sea estacionalmente con la llegada de cada nuevo período de celo (como en el caso de los canarios). Se ha verificado, además, que dicha función se relaciona fundamentalmente con los niveles de expresión del gen en la llamada área X, un componente del circuito cerebral anterior vinculado al aprendizaje del canto. Este circuito forma parte de la estructura homóloga en los pájaros a los ganglios basales humanos, en los que, como se señala arriba, también se expresa *FOXP2*. En estas especies de pájaros, el canto sirve como un reclamo por parte de los machos y como un estímulo para la disponibilidad hormonal y comportamental de las hembras con relación al sexo y la maternidad.³⁵ Ahora bien, ¿permiten estos datos concluir que el canto de

³¹ Ferland *et al.* (2003), Lai *et al.* (2003), Liégeois *et al.* (2003) y Takahashi *et al.* (2003).

³² Shu *et al.* (2001).

³³ Spiteri *et al.* (2007).

³⁴ Enard *et al.* (2002), Krause *et al.* (2007), Coop *et al.* (2008) y Benítez Burraco *et al.* (2008).

³⁵ Véase Haesler *et al.* (2004), Jarvis (2004), Teramitsu *et al.* (2004), Scharff y Haesler (2005), White y Teramitsu (2006), Haesler *et al.* (2007), Rochefort *et al.* (2007), Miller *et al.* (2008). Véase además Ding y Perkel (2002), Gale y Perkel (2005), Sasaki *et al.* (2006), Cornil *et al.*

pájaros como los pinzones o los canarios son verdaderos *homólogos* del lenguaje de los humanos? ¿Es correcta, en definitiva, la intuición de que el lenguaje es una versión modificada de la misma habilidad de la que Darwin consideraba también descendiente el canto de los pájaros y de algunos monos?

Se trata, en realidad, de preguntas que exigen respuestas muy matizadas, pero la versión abreviada de las mismas se puede plantear del siguiente modo: no, estos datos no confirman que el lenguaje proceda de una forma ancestral de canto como la imaginada por Darwin, porque estos datos de ningún modo desmienten que lo que los organismos hacen no evoluciona *per se*. Entre el canto de los pájaros y el lenguaje humano no puede existir un vínculo evolutivo directo, porque una y otra habilidad no son directamente resultado de procesos de diversificación evolutiva, sino resultado de la relación de las estructuras que las hacen posibles con contextos orgánicos y ambientales irrepetibles entre los cuales no cabe suponer ningún hilo de continuidad. Creemos que esta idea quedará algo más clara un poco más abajo. Por el momento, vamos a ir alargando y matizando la respuesta hasta llegar a convertirla en una respuesta más o menos positiva a la cuestión planteada. Llegados a ese punto deberá haber quedado claro, sin embargo, que el lenguaje no descende de nada parecido al canto de los pájaros, ni a las llamadas largas de los primates, ni tampoco es resultado de la alteración en ningún sentido concreto de un instinto comunicativo animal.

En primer lugar, ¿basta la participación de genes homólogos (*FOXP2/FoxP2*) para que podamos concluir que las estructuras en cuya diferenciación participan esos genes son asimismo homólogas? La respuesta es que se trata obviamente de un indicio de que efectivamente los sean, pero un indicio sin embargo insuficiente por dos razones. Por una parte, la participación de un mismo gen en el desarrollo de estructuras orgánicas diferentes (*pleiotropía*) es en realidad más la norma que la excepción. En principio, pues, nada garantiza que el que estos genes correlacionen de algún modo con el lenguaje y el canto suponga que las estructuras que asisten a una y otra habilidad sean realmente homólogas. Por otra parte, se trata de genes reguladores, lo que implica que su papel consiste en la movilización de toda una cascada de genes en el desarrollo de cada una de las estructuras orgánicas con que correlacionan. Aunque comienzan a existir datos sobre los “genes diana” sobre los que actúa *FOXP2*, no es posible por el momento decir nada sobre el grado de solapamiento entre la cascada en cuya regulación

(2008) y Huang y Hessler (2008), que analizan toda una serie de similitudes añadidas desde un punto de vista neuro-químico.

participa con relación al lenguaje y la cadena en que *FoxP2* participa en relación con el canto.

De todos modos, y en segundo lugar, sí sabemos que uno y otro gen se expresan en estructuras cerebrales en parte coincidentes, muy destacadamente, en determinadas partes de los ganglios basales. Lieberman (2006) define esta estructura, desde el punto de vista de la actividad que realiza, como una “máquina de secuenciación repetitiva”, que actúa cuando caminamos, hablamos o desarrollamos ciertos tipos de pensamiento. Atendiendo a esto, podemos considerarlos como parte de un *sistema natural de computación* basado en la distinción entre (1) un “generador de patrones”, que dispone conjuntos de *ítems* de manera secuencial, y (2) un “espacio de memoria de trabajo”, que mantiene activas las secuencias a efectos de la aplicación de determinadas operaciones sobre ellas. Desde este punto de vista, los ganglios basales, o determinadas partes de los ganglios basales, actuarían como (1) dentro de este tipo de sistema de computación natural. Es importante subrayar que cuando hablamos de un sistema natural de “computación” estamos llevando a cabo la caracterización de un determinado sistema orgánico en términos de la *actividad* que ejecuta mecánicamente dada la organización estructural de ese sistema. Esta caracterización no se puede confundir, por tanto, con la especificación de los *usos* para los que pueda servir la actividad de tal sistema en cada contexto orgánico en particular. En el caso de los pájaros, por ejemplo, sirve para el canto porque el sistema de computación conecta con los sistemas senso-motrices que se relacionan con la exteriorización y apreciación de señales acústicas. En el caso de los humanos, además de conexiones semejantes, el sistema de computación establece conexiones con diferentes sistemas de representación conceptual, lo que convierte a las secuencias en expresiones significativas. Este aspecto es, en cambio, ajeno al canto de los pájaros, que actúa de manera más directa como llamada de atención no asociada a contenidos conceptuales.³⁶ Además, el canto de los pájaros sirve como una forma de reclamo sexual, algo para lo que las conexiones referidas pueden resultar suficientes; en cambio, no puede decirse que el lenguaje responda a ninguna utilidad característica,³⁷ acaso por la multiplicidad de conexiones que establece con diferentes sistemas conceptuales.

³⁶ Véase, por ejemplo, Marler (1998).

³⁷ Sobre la inespecificidad funcional del lenguaje y su significado evolutivo véase Lorenzo (2007).

Lo que sostenemos, por tanto, es que pasando por alto el uso (no sujeto *per se* a evolución, como venimos repitiendo), cabe establecer un paralelismo entre las estructuras y la actividad computacional que en los contextos orgánicos de pájaros y humanos se relacionan, respectivamente, con el canto y con el lenguaje. Esto significa, debe quedar bien claro, que canto y lenguaje no son en sí mismas habilidades homólogas. Probablemente existe homología, en cambio, en las estructuras y la actividad computacional (o combinatoria) que subyace a aquellas. Pero debemos insistir en que eso no convierte a canto y lenguaje en versiones diversificadas de una misma habilidad (comunicativa) ancestral ni en instancias particulares de un mismo fenómeno natural (la comunicación). De hecho, y este es un aspecto crucial de nuestro argumento, la relación de homología postulada se sostendrá igualmente si el sistema y la actividad computacional apuntados se relaciona en algún otro contexto orgánico con alguna actividad que nada tenga que ver con lo que intuitivamente llamamos comunicación. Balari y Lorenzo (2008, 2009a), por ejemplo, argumentan que acaso sea el mismo sistema el que algunas especies de pájaros emplean en los procesos computacionales, altamente complejos, implicados en la construcción de nidos, idea que valdría la pena poner a prueba experimentalmente.

La relación de homología que defendemos (ilustrada con los casos particulares de pájaros y humanos) se sustenta, pues, en la congruencia entre los recursos desplegados durante el desarrollo y la organización/actividad de las estructuras resultantes. Hemos señalado que el conocimiento de los primeros es todavía muy fragmentario y aclararemos también de inmediato que la correspondencia anatómica entre los sistemas que postulamos homólogos es, de hecho, incompleta. De todos modos, es importante recordar que la “homología” es una relación de identidad entre diversos. Cabe defender, por tanto, que el carácter incompleto de la correspondencia sea, precisamente, consecuencia de la diversificación evolutiva de la estructura.

En concreto, no existe una correspondencia clara, desde el punto de vista anatómico, entre los componentes cerebrales que en cada uno de los casos (pájaros y humanos) probablemente sirva como espacio de memoria de trabajo para las computaciones. En el caso de los humanos parece bastante razonable suponer que tal función corre a cargo de determinados circuitos corticales, en los que parece centralmente implicada el área de

Broca,³⁸ aunque probablemente con proyecciones sobre otras zonas frontales y parieto-temporales.³⁹ Los pájaros disponen de una estructura cerebral análoga al neo-córtex, pero se trata de un componente de sus cerebros poco desarrollado y más bien parece que la estructura que acoge funciones semejantes a las de aquel es la llamada “cresta ventricular dorsal”, considerada homóloga de la amígdala y el claustrum de los mamíferos.⁴⁰ En apariencia, pues, estas observaciones parecen romper de manera no trivial el paralelismo entre los sistemas naturales de computación atribuibles a unas y a otras especies. Nuestra idea, sin embargo, es que la incorporación de los mencionados circuitos corticales en el componente de memoria de trabajo representa una innovación evolutiva del tipo de sistema en cuestión, cuyas alteraciones durante el desarrollo en el caso particular de los humanos ha actuado como el factor capaz de facilitar el acceso al nivel de complejidad computacional propio de las expresiones lingüísticas. La idea se desarrolla con detalle en Balari y Lorenzo (2009a), donde se defiende que la terminación tardía de determinadas fases del desarrollo cerebral en los humanos ha podido traer consigo una sobre-proliferación de precursores neuronales y un crecimiento exponencial de las neuronas sujetas a migrar a la estructura cortical en formación, así como una prolongación del crecimiento fetal del cerebro, de la mielinización de la corteza y del crecimiento de las dendritas, todo ello relativamente a lo observado en especies próximas en términos de parentesco evolutivo.⁴¹ Nos encontraríamos, por tanto, ante un escenario de concurrencia de varios fenómenos de *heterocronía por terminación tardía* o *hipermorfosis*.⁴² Balari y Lorenzo (2008, 2009a) añaden que este sobre-desarrollo del córtex ha servido para implantar en el cerebro humano un sistema de memoria con la capacidad requerida para relacionar secuencias no sólo linealmente, sino también jerárquicamente y a distancia; es decir, para implantar en la mente humana un sistema natural de computación de Tipo 1 (en términos de la jerarquía de Chomsky).⁴³ En Balari y Lorenzo (2008) se sugiere además que otras características del

³⁸ Véase, además, del ya referido Lieberman (2006), Embick *et al.* (2000), Grodzinsky (2000), Moro *et al.* (2001) y Musso *et al.* (2003).

³⁹ Como se defiende, por ejemplo, en Aboitiz y García (1997) o Aboitiz *et al.* (2006).

⁴⁰ Véanse las detalladas explicaciones al respecto de Striedter (2005).

⁴¹ Véase Deacon (2000), Rakic y Kornack (2001), Kaskan y Finley (2001) y Streiter (2005), entre otras fuentes.

⁴² Sobre el concepto de “heterocronía”, véase Gould (1977), McKinney y McNamara (1991), Parker y McKinney (1999), McKinney (2000) y Alba (2002). Sobre su importancia en la explicación evolutiva del lenguaje, véase Balari (2006) y Balari y Lorenzo (2009b).

⁴³ El análisis del canto de los pájaros en términos de complejidad computacional lo sitúa en todos los casos dentro del Tipo 3 chomskyano, lo que significa que se basa en secuencias entre

lenguaje podrían además explicarse como efectos laterales de los fenómenos de sobre-desarrollo descritos: por ejemplo, el control fino de los articuladores podría haberse beneficiado de la “invasión” de la médula por parte de neuronas corticales y la multiplicidad de conexiones que el sistema de computacional establece con otros sistemas representacionales podría ser asimismo consecuencia de la “invasión” de los circuitos corticales de aquel sistema sobre las áreas cerebrales en que estos sistemas se localizan.⁴⁴

Todo lo anterior es, obviamente, altamente especulativo, pero representa a nuestro juicio un punto de partida muy importante con relación a numerosas cuestiones pendientes de clarificación en lo que concierne a la explicación evolutiva del lenguaje. Intentaremos repasarlas ordenadamente como conclusión a este apartado.

- En primer lugar, el lenguaje no conforma una clase natural con ninguna otra habilidad, de tipo comunicativo o de cualquier otro tipo. Se basa, de cualquier manera, en la *actividad* de un sistema natural de computación compartido con muchísimas otras especies (tal vez universal o cuasi-universal entre los vertebrados), si bien cada una de ellas lo *usa* en tareas del más diverso género, al conectarlo con otros sistemas orgánicos y con condiciones ambientales muy diferentes de uno a otro caso. Puede por tanto hablarse de *homología* en el nivel de análisis que capta la organización/actividad de dicho sistema de computación, pero no cabe ampliar tal consideración a otros niveles (lo que los organismos hacen: cantar, chillar, hablar; seducir, alarmar, nada en particular...) en que la semejanzas sugeridas por el análisis no se corresponden con una identidad real derivada de una comunidad de origen.

- En segundo lugar, el lenguaje manifiesta características altamente singularizadoras (acaso específicamente lingüísticas, se trata de una cuestión estrictamente empírica), pero esto no significa que su evolución haya seguido un curso independiente al de cualquier otra capacidad animal. El lenguaje resulta de un sistema de desarrollo (*D*) que no deja de ser una variante de los sistemas de desarrollo (*d*) que implantan en el cerebro

cuyas unidades no se da más relaciones que las de tipo lineal (véase Todt y Hultsch 1998 para el caso del ruiseñor y Okanoya 2002 para el del gorrión capuchino del japon). Balari y Lorenzo (2008, 2009a) sugieren que las computaciones que subyacen a las habilidades constructivas de pájaros como el tejedor podrían situarse por encima de ese nivel e incluso localizarse en el Tipo 1 (sobre las habilidades constructivas de los tejedores, véase Collias y Collias 1962 y Hansell 2000). De confirmarse tal extremo (de nuevo, una cuestión que valdría la pena verificar experimentalmente) sería interesante descubrir cómo han accedido estos pájaros a un nivel de memoria que en el caso de los humanos es sustentado por la vía cortical.

⁴⁴ Para el concepto de “invasión conexional” entre tejidos nerviosos, véase Striedter (2005).

de otras especies sistemas de computación homólogos al lingüístico. Las características más distintivas de *D* desde un punto de vista evolutivo parecen ser (1) la incorporación del córtex al componente de memoria del sistema (aspecto que podemos considerar, no obstante, común a las versiones de *d* propias de especies más próximas al hombre que los pájaros en términos de parentesco evolutivo), y (2) el sobre-desarrollo de este componente como consecuencia de la extensión de varias fases de desarrollo cortical humano. (2) también parece relacionarse con el hecho de que las complejas computaciones que el sistema resultante facilita sean empleadas por los humanos para hablar, en lugar de para simplemente cantar, chillar o construir refugios.

- Por último, a la pregunta sobre si el lenguaje dispone o no de componentes específicos, que en el modelo de HCF (2002) se plantea como nuclear en la clarificación evolutiva del lenguaje, parece que cabe responder de manera alternativamente positiva y negativa. La respuesta es positiva si atendemos al fenotipo alcanzado: ninguna otra especie habla; la respuesta es negativa si atendemos al sistema de desarrollo que explica su existencia: el mundo orgánico está atestado de homólogos del lenguaje, aunque pueda no parecerlo. La pregunta acaso no sea tan clarificadora ni sirva para centrar la cuestión de la evolución del lenguaje tan cual se plantea en HCF (2002), probablemente por la propia indefinición teórica de la distinción “específico/compartido”. Desde nuestro punto de vista, las únicas respuestas biológicamente fiables a la pregunta son las que se derivan de análisis elaborados sobre la base de los conceptos de homología y desarrollo.

Conclusión

La reflexión ha sido larga, pero queremos que la conclusión sea breve. La explicación evolutiva del lenguaje no puede seguir basándose en el establecimiento de paralelismos funcionales con otras estructuras orgánicas ni tampoco en comparaciones formales triviales entre ellas. Es imprescindible comenzar a basarla, usando la terminología de Gould (2002), en el establecimiento de paralelismos y divergencias en el nivel de los mecanismos generadores subyacentes que actúan durante el desarrollo de las estructuras orgánicas. Esta es, por cierto, la explicación que hace razonable que podamos identificar como homólogos al lenguaje sistemas biológicos localizados en organismos relativamente distantes en términos evolutivos a los humanos (*homología profunda*), a pesar de que esos sistemas puedan tener aplicaciones prácticas poco o nada relacionadas con lo que habitualmente se entiende por comunicación o con las

aplicaciones que habitualmente damos al lenguaje. La existencia de sistemas de desarrollo (genes, redes de regulación genética, mecanismos epigenéticos, interacciones organismo–ambiente, etc.) sumamente antiguos, relativamente conservadores y ampliamente extendidos en el mundo orgánico es una de las constataciones más fiables de la moderna biología evolutiva del desarrollo (Evo-Devo).⁴⁵ Nuestra propuesta no es otra, en definitiva, que la de vincular el lenguaje con uno de esos sistemas, atribuirle así una larga historia evolutiva y explicar su sin embargo reciente irrupción como resultado de modificaciones de tal sistema probablemente concurrentes con la propia aparición de los humanos modernos.

Referencias

- Aboitiz, F., & García, F. (1997). The evolutionary origin of the language areas in the human brain. A neuroanatomical perspective. *Brain Research Reviews*, 25, 381-396.
- Aboitiz, F., García, R., Brunetti, E., & Bosman, C. (2006). The origin of Broca's area and its connections from an ancestral working memory network. In Y. Grodzinsky, & K. Amunts (Eds.), *Broca's Region* (pp. 3-16). Nueva York: Oxford University Press.
- Alba, D.B. (2002). Shape and stage in heterochronic models. In N. Minugh-Purvis, & K.J. McNamara (Eds.), *Human evolution through developmental change* (pp. 28-50). Baltimore (MD) & Londres: The Johns Hopkins University Press.
- Aitchison, J. (1996). *The seeds of speech. Language origin and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Amundson, R. (2008). Richard Owen and animal form. In R. Owen (Ed. por R. Amundson), *On the nature of limbs* (pp. XV-LII). Chicago: The University of Chicago Press.
- Arnold, K., & Zuberbühler, K. (2006a). Semantic combinations in primate calls. *Nature*, 441, 303.
- Arnold, K., & Zuberbühler, K. (2006b). The alarm-calling system of adult male putty-nose monkeys, *Cercopithecus nictitans martini*. *Animal Behaviour*, 72, 643-653.

⁴⁵ Véase Hall (1999), Carroll (2005) o Minelli (2007) como introducciones de la biología Evo-Devo.

- Balari, S. (2006). Heterochronies in brain development and the origins of language. A coevolutionary scenario. In J. Roselló & J. Martín (Eds.), *The biolinguistic turn. Issues on language and biology* (pp. 66-81). Barcelona: PPU.
- Balari, S., & Lorenzo, G. (2008). Pere Alberch's developmental morphospaces and the evolution of cognition. *Biological Theory*, 3, 297-304.
- Balari, S., & Lorenzo, G. (2009a). Computational phenotypes: Where the theory of computation meets Evo-Devo. *Biolinguistics*, 3, 2-61.
- Balari, S., & Lorenzo, G. (2009b). La biología Evo-Devo, el desarrollo del cerebro y la evolución del lenguaje. Manuscrito inédito, UAB & UniOvi.
- Balari, S., & Lorenzo, G. (en prensa). ¿Para qué sirve un ballestrinque? Reflexiones sobre el funcionamiento de artefactos y organismos en un mundo sin funciones. *Teorema. Revista Internacional de Filosofía*.
- Bar-Hillel, Y. (1955). An examination of information theory. *Philosophy of Science*, 22, 86-105.
- Benítez Burraco, A. (2009). *Genes y lenguaje. Aspectos ontogenéticos, filogenéticos y cognitivos*. Barcelona: Reverté.
- Benítez-Burraco, A., Longa V. M., Lorenzo, G., & Uriagereka, J. (2008). Also sprach Neanderthalis...or did she? *Biolinguistics*, 2.2-3, 225-232.
- Borgia, G. (1986). Sexual selection in bowerbirds. *Scientific American*, 254, 70-79.
- Carroll, S.B. (2005). *Endless forms most beautiful. The new science of Evo-Devo*. New York: Norton & Company.
- Cheney, D.L., & Seyfarth, R.M. (1990). *How monkeys see the world. Inside the mind of another species*. Chicago: The Chicago University Press.
- Chomsky, N. (1966). *Cartesian linguistics. A chapter in the history of rationalist thought*. New York: Harper & Row.
- Chomsky, N. (1968). *Language and mind*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Chomsky, N. (1975). *Reflections on language*. New York: Pantheon Books.
- Chomsky, N. (1980). *Rules and representations*. New York: Columbia University Press.
- Chomsky, N. (1993). *Language and thought*. Wakefield, RI: Moyer Bell.
- Chomsky, N. (2000). *The architecture of language*. New Delhi: Oxford University Press.
- Christy, J.H. (1988). Pillar function in the fiddler crab *Uca beebei*. II: Competitive courtship signalling. *Ethology*, 78, 113-128.

- Churchland, P. (1981). Eliminative materialism and the propositional attitudes. *Journal of Philosophy*, 78, 67–90.
- Churchland, P. (1985). Reduction, qualia and the direct inspection of brain states. *Journal of Philosophy*, 82, 8-28.
- Churchland, P.S. (1986). *Neurophilosophy: Toward a unified science of the mind/brain*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Collias, N.E., & Collias, E.C. (1962). An Experimental Study of the Mechanisms of Nest Building in a Weaverbird. *The Auk*, 79, 568-595.
- Collins, S. (2004). Vocal fighting: the functions of birdsong. In P.R. Marler & H. Slabbekoorn (pp. 39-79), *Nature's music*. San Diego: Elsevier Academic Press.
- Coop, G., Bullaughey, K., Luca, F., & Przeworski, M. (2008). The timing of selection at the human *FOXP2* gene. *Molecular Biology and Evolution*, 25, 1257-1259.
- Cordemoy, G. de (1668). *Discours physique de la parole* (citado por la edición en castellano, *Discurso físico de la palabra*. Málaga: Universidad de Málaga, 1989).
- Cornil, C.A., Castelino, C.B., & Ball, G.F. (2008). Dopamine binds α -adrenergic receptors in the song control o zebra finches (*Taeniopygia guttata*). *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 35, 202-215.
- Darwin, Ch. (1871). *The descent of man, and selection in relation to sex*, [Second edition, 1879]. London: John Murray (citado por la edición de James Moore y Adrian Desmond, London: Penguin Classics, 2004).
- Deacon, T.W. (2000). Heterochrony in brain evolution. Cellular versus morphological analyses. In S.T. Parker, J. Langer, & M.L. McKinney (Eds.), *Biology, Brains, and Behavior. The Evolution of Human Development* (pp. 41-88). Santa Fe (NM) & Oxford: School of American Research Press / James Currey.
- Dennett, D. (1991). *Consciousness explained*. Boston: Little, Brown and Company.
- Descartes, R. (1637). *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison & chercher la vérité dans les sciences* (citado por la versión en castellano, *Discurso del método. Meditaciones metafísicas*. Madrid: Austral, 1997).
- Ding, L., & Perkel, D.J. (2002). Dopamine modulates excitability of spiny neurons in the avial basal ganglia. *Journal of Neuroscience*, 22, 5210-5218.
- Dunbar, R. (1996). *Grooming, gossip, and the evolution of language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Eibl-Eibesfeldt, I. (1984). *Die Biologie des menschlichen Verhaltens: Grundriss der Humanethologie*. (citado por la versión en castellano, *Biología del comportamiento humano. Manual de etología humana*. Madrid: Alianza, 1993).
- Embick, D., Marantz, A., Miyashita, Y., O'Neil, W., & Sakai, K.L. (2000). A syntactic specialization for Broca's area. *PNAS USA* 97, 6150-6154.
- Enard, W., Przeworski, M., Fischer, S.E, Lai, C.S., Wiebe, V., Kitano, T., Monaco, A.P., & Pääbo, S. (2002). Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature*, 418, 868-872.
- Ferland, R.J., Cherry, T.J., Preware, P.O., Morrissey, E.E., & Walhs, Ch.A. (2003). Characterization of FOXP2 and FOXP1 ARNm and protein in the developing and mature brain. *Journal of Comparative Neurology*, 460: 266-279.
- Fodor, J., & Piattelli-Palmarini, J. (en prensa). *What Darwin got wrong*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
- Gale, S.D., & Perkel, D.J. (2005). Properties of dopamine release and uptake in the songbird basal ganglia. *Journal of Neurophysiology*, 93:1, 1871-1879.
- Geissmann, T. (2000). Gibbon songs and human music from an evolutionary perspective. In N.L. Wallin, B. Merker & S. Brown (Eds.), *The Origins of Music* (pp. 103-123). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Gibson, R.M., Bradbury, J.W., & Vehrencamp, S.L.. (1991). Mate choices in lekking sage grouse revisited: The roles of vocal display, female site fidelity and copying. *Behavioral Ecology*, 2, 162-180.
- Godfrey-Smith, P. (1994). A modern theory of functions. *Noûs*, 28, 344-362.
- Gopnik, M. (Ed.) (1997). *The inheritance and innateness of grammars*. Oxford: Oxford University Press.
- Gould, S.J. (1977). *Ontogeny and Phylogeny*. Cambridge, MA, & Londres: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Gould, S.J. (2002). *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Griesser, M. (2008). Referential calls signal predator behavior in a group-living bird species. *Current Biology*, 18, 69-73.
- Griffiths, P.E. (1994). Cladistic classification and functional explanation, *Philosophy of Science*, 61, 206-227.
- Griffiths, P.E. (1997). *What emotions really are. The problem of psychological categories*. Chicago: Chicago University Press.

- Griffiths, P.E. (2004a). Is emotion a natural kind?. In R. Solomon (Ed.), *Philosophers on emotion* (pp. 233-249). Oxford: Oxford University Press.
- Griffiths, P.E. (2004b). Emotions as natural and normative kinds. *Philosophy of Science*, 71, 901-911.
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 1-71.
- Haesler, S., C. Rochefort, Georgi, B. Licznarski, P., Osten, P., & Scharff, C. (2007). Incomplete and Inaccurate Vocal Imitation after Knockdown of FoxP2 in Songbird Basal Ganglia Nucleus Area X. *PLoS Biology*, 5, e321.
- Haesler, S., Wada, K., Nshdejan, A., Morrissey, E., Lints, T., Jarvis, E. D., & Scharff, C. (2004). *Foxp2* expression in avian vocal learners and non-learners. *The Journal of Neuroscience*, 24, 3164-3175.
- Hall, B.K. (1994). *Homology: The hierarchical basis of comparative biology*. San Diego: Academic Press.
- Hall, B.K. (1999). *Evolutionary Developmental Biology. Second edition*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Hansell, M.K. (2000). *Bird nests and construction behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hauser, M.D (1997). *The evolution of communication*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hauser, M.D., Chomsky, N., & Fitch, T. (2002). The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?. *Science*, 298, 1569-1579.
- Herder, J.G. von (1771). *Abhandlung über der Ursprung der Sprache* (citado por la edición en castellano de Pedro Ribas en *Obra selecta*. Madrid, Alfaguara, 1982).
- Hingee, M., & Magrath, R.D. (2009). Flights of fear: a mechanical wing whistle sounds the alarm in a flocking bird. *Proceedings of the Royal Society B*, doi: 10.1098/rspb.2009.1110.
- Hockett, Ch. (1958). *A course in modern linguistics*. New York: The Macmillan Company.
- Hodos, W. (1976). The concept of homology and the evolution of behavior. In R.B. Masterton, W. Hodos, & H. Jerison (Eds), *Evolution, brain, and behavior: persistent problems* (pp. 153-167). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Huang, Y.C., & Hessler, N.A. (2008). Social modulation during songbird courtship potentiates midbrain dopaminergic neurons. *PloS ONE*, 3, e3281.

- Jarvis, E. D. (2004). Learned bird song and the neurobiology of human language. *Annuary of the New York Academy of Sciences*, 1016, 749-777.
- Jespersen, J. (1922). *Language. Its nature, development and origin*. London: George Allen & Unwin Ltd.
- Kaskan, P.M., & Finlay, B.L. (2001). Encephalization and its developmental structure: How many ways can a brain get big? In D. Falk, & K.R. Gibson (Eds.), *Evolutionary Anatomy of the Primate Cerebral Cortex* (pp. 14-19). Cambridge: Cambridge University Press.
- Krause, J., Lalueza-Fox, C., Orlando, L., Enard, W., Green, R. E., Burbano, H. A., Hublin, J.-J., Hänni, C., Fortea, J., de la Rasilla, M., Bertranpetit, J., Rosas, A., & Pääbo, S. (2007). The derived *Foxp2* variant of modern humans was shared with Neandertals. *Current Biology*, 17, 1908-1912.
- Lai, C.S., Fisher, S.E., Hurst, J.A., Vargha-Khandem, F., & Monaco, A.P. (2001). A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder, *Nature*, 413, 519-523.
- Lai, C.S., Gerrelli, D., Monaco A.P., Fisher, S.E., & Copp, A.J. (2003). FOXP2 expression during brain development coincides with adult sites of pathology in a severe speech and language disorder". *Brain*, 126, 2455-2462.
- La Mettrie, J.O. de (1747). *L'Homme-machine* (citado por la versión en castellano, *El hombre máquina. El arte de gozar*. Madrid: Valdemar, 2000)
- Leibniz, G.W. (1765). *Nouveaux Essais sur l'entendement humain* (citado por la edición en castellano, *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano*. Madrid: Alianza, 1992).
- Lieberman, P. (2006). *Toward an evolutionary biology of language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Liégeois, F., Badelweg, T., Connelly, A., Gadian, D.G., Mishkin, M., & Vargha-Khadem, F. (2003). Language fMRI abnormalities associated with FOXP2 gene mutation. *Nature Neuroscience*, 6: 1230-1237.
- Longa, V.M. (2006). Sobre el significado del descubrimiento del gen FOXP2. *Estudios de Lingüística. Universidad de Alicante*, 20, 177-207.
- Lorenzo, G. (2007). ¿Es el lenguaje una adaptación? In J.R. Coca (Ed.), *Varia biológica. Filosofía, ciencia y tecnología. Colección Contextos 17* (pp. 189-219). León: Centro de Estudios Metodológicos e Interdisciplinarios/Univ. de León.

- Lorenzo, G. (2009). "Los límites de la selección natural y el evo-minimalismo. Antecedentes, actualidad y perspectivas". *Verba*, 35, 387-421.
- Lorenzo, G. (en prensa). Devo-Darwinismo. Lo que el lenguaje nos enseña sobre el papel del desarrollo en la evolución natural. *Éndoxa* (número monográfico sobre Darwin).
- Love, A.C. (2007). Functional homology and homology of function: biological concepts and philosophical consequences. *Biology and Philosophy*, 22, 691-708.
- Marler, Peter (1998). Animal communication and human language. In N.G. Jablonski, & L.C. Aiello (Eds.), *The Origin and Diversification of Language* (pp. 1-19). San Francisco: Memoirs of the California Academy of Sciences 24.
- McKaye, K.R. (1979). Sexual selection and the evolution of cichlid fishes of Lake Malawi. In M.H.A. Keenleyside (Ed), *Cichlid fishes' behaviour, ecology and evolution* (pp. 241-257). Londres: Chapman and Hall.
- McKinney, M.L. (2000). Evolving behavioral complexity by extending development. In S.T. Parker, J. Langer, & M.L. McKinney (Eds.), *Biology, brains, and behavior. The evolution of human development* (pp. 25-40). Santa Fe (NM) & Oxford: School of American Research Press / James Currey.
- McKinney, M.L., & K. McNamara (1991). *Heterochrony. The Evolution of Ontogeny*. Nueva York: Plenum.
- Marx, K., & Engels, F. (1845/46). *Die deutsche Ideologie* (citado por la edición en castellano, *La ideología alemana*. Barcelona: Eina, 1988).
- Minelli, A. (2007). *Forme del divenire*, Torino: Einaudi (citado por la versión en inglés, *Forms of becoming. The evolutionary biology of development*, Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2009).
- Miller, G. (2000). *The mating mind. How sexual choice shaped the evolution of human nature*. New York: Anchor Books.
- Miller, J.E., Spiteri, E., Condro, M.C., Dosumu-Johnson, R.T., Geschwind, D.H., & White, S.A. (2008). Birdsong decreases protein levels of FoxP2, a molecule required for human speech. *Journal of Neurophysiology*, 100, 2015-2025.
- Mitani, J.C., & Marler, P. (1989). A phonological analysis of male gibbon singing behavior. *Behavior*, 109, 20-45.
- Moller, A.P. (1994). *Sexual selection and the barn-shallow*. Oxford: Oxford University Press.

- Montaigne, M. de (1595). *Apologie de Raimond de Sebonde* (citado por la versión en castellano, Apología de Ramón Sibiuda. En *Los ensayos (según la edición de 1595 de Marie de Gournay)*. Barcelona: Acantilado).
- Moore, A.J. (1998). Female preferences, male social status, and sexual selection in *Nauphoeta cinerea*. *Animal Behavior*, 36, 303-305.
- Moro, A., Tettamanti, M., Perani, D., Donati, C., Cappa, S.F., & Fazio, F. (2001). Syntax and the brain: disentangling grammar by selective anomalies. *NeuroImage*, 13, 110-118.
- Musso, M., Moro, A., Glauche, V., Rijntjes, M., Reichenbach, J., Büchel, Ch., & Weiller, C. (2003). Broca's area and the language instinct. *Nature Neuroscience*, 6, 774-781.
- Nietzsche, F. (1887). *Die fröhliche Wissenschaft* (citado por la versión en castellano, *La gaya ciencia*. Barcelona: Edaf, 2002).
- Nisbet, I.C.T. (1973). Courtship feeding, egg size and breeding success in common terns. *Nature*, 241, 141-142.
- O'Donald, P. (1963). Sexual selection and territorial behaviour. *Heredity*, 18, 361-364.
- Okanoya, K. (2002). Sexual display as a syntactic vehicle: The evolution of syntax in birdsong and human language through sexual selection. In A. Wray (Ed.), *The transition to language* (pp. 46-64). Oxford: Oxford University Press.
- Owen, R. (1843). *Lectures on the anatomy and physiology of the invertebrate animals*. London: Longmans Green.
- Padian, K. (2008). Richard's Owen Quadrophobia. The pull of opposing forces in Victorian cosmogony. In R. Owen (Ed. por R. Amundson), *On the nature of limbs* (pp. LIII-XCII). Chicago: The University of Chicago Press.
- Parker, S.T., & M.L. McKinney (1999). *Origins of intelligence. The evolution of cognitive development in monkeys, apes, and humans*. Baltimore (MD) & Londres: The Johns Hopkins University Press.
- Petrie, M., Halliday, T., & Sanders, C. (1991). Peahens prefer peacocks with elaborate trains. *Animal Behavior*, 41, 323-331.
- Piattelli-Palmarini, M., & Uriagereka, J. (en prensa). A geneticist's dream, a linguist's nightmare: The case of *FOXP2*. In A.M. Di Sciullo, & C. Aguero (Eds.), *Biolinguistic investigations*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Premack, D. (1985). "Gavagai!" or the future history of the animal language controversy. *Cognition*, 19, 207-296.

- Rakic, P., & Kornack, D.R. (2001). Neocortical expansion and elaboration during primate evolution: a view from neurobiology. In D. Falk, & K.R. Gibson (Eds.), *Evolutionary Anatomy of the Primate Cerebral Cortex* (pp. 30-56). Cambridge: Cambridge University Press.
- Reid, R.G.B. (2007). *Biological emergences. Evolution by natural experiment*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Reid, T. (1764). *An Inquiry into the Human Mind on the Principles of Common Sense* (citado por la versión en castellano, *Investigación sobre la mente humana según los principios del sentido común*. Madrid: Trotta, 2004).
- Ridley, M. (1993). *The Red Queen. Sex and the evolution of human nature*. New York: Perennial.
- Rocheffort, C., He, X., Scotto-Lomassese, S., & Scharff, C. (2007). Recruitment of FoxP2-expressing neurons to area X varies during song development. *Developmental Neurobiology*, 67, 809-17.
- Rousseau, J.-J. (1755). *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes* (citado por la versión en castellano, *Discurso sobre el origen y los fundamentos de la desigualdad entre los hombres y otros escritos*. Madrid: Tecnos, 2002)
- Rousseau, J.-J. (1781). *Essai sur l'origine des langues* (citado por la versión en castellano, *Ensayo sobre el origen de las lenguas*. México: Fondo de Cultura Económica, 2006).
- Rupke, N. (1994). *Richard Owen. Victorian naturalist*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Sasaki, A., Sotnikova, T.D., Gainetdinov, R.R., & Jarvis, J.D. (2006). Social context-dependent singing-regulated dopamine. *Journal of Neuroscience*, 26, 9010-9014.
- Savage-Rumbaugh, E.F., Murphy, J., Sevik, R.A, Brakke, K., Williams, S.L., & Rumbaugh, D. (1993). Language comprehension in ape and child. *Monographs of the Society for Research in Child Development* , 58.
- Searle, J.R. (1995). *The Construction of Social Reality*. New York: The Free Press.
- Shannon, C., & Weaver, W. (1949). *The mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL: The University of Illinois Press.
- Scharff, C., & Haesler, S. 2005. An evolutionary perspective on FoxP2: strictly for the birds? *Current Opinion in Neurobiology*, 15, 694-703.

- Shu, W., Yang, H., Zhang, L., Lu, M.M.; & Morrissey, E.E. (2001). Characterization of a new family of wingedhelix/forkhead (Fox) genes that are expressed in the lung and act as transcriptional repressors. *Journal of Biological Chemistry*, 276, 27488-27497.
- Smith, J.W. (1977). *The behavior of communicating: An ethological approach*. Cambridge, MA: Harvard University Press (citado por la versión en castellano, *Etología de la comunicación*, México: Fondo de Cultura Económica, 1982).
- Spiteri, E., Konopka, G., Coppola, G., Bomar, J., Oldham, M. Ou, J., Vernes, S. C., Fisher, S. E., Ren, B., & Geschwind, D. H. (2007). Identification of the transcriptional targets of *FOXP2*, a gene linked to speech and language, in developing human brain, *American Journal of Human Genetics*, 81, 1144-1157.
- Striedter, G.F. (2005). *Principles of brain evolution*. Sunderland, MA: Sinauer.
- Struhsaker, T.T. (1967). Auditory communication among vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops*). In S.A. Altmann (Ed.), *Social Communication among Primates* (pp. 1197-1203). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Takahashi, K., Liu, F.-Ch., Hirokawa, K., & Takahashi, H. (2003). Expression of *FOXP2*, a Gene Involved in Speech and Language, in the Developing and Adult Striatum". *Journal of Neuroscience Research*, 73, 61-72.
- Tattersall, G.J., Andrade, D.V., & Abe, A.S. (2009). Heat exchange from the toucan bill Reveals a controllable vascular thermal radiator. *Science*, 325, 468 – 470.
- Teramitsu, I., Kudo, L. C., London, S. E, Geschwind, D. H., & White S. A. (2004) Parallel FoxP1 and FoxP2 expression in songbird and human brain predicts functional interaction. *Journal of Neuroscience*, 24, 3152–3163.
- Todt, D., & Hultsch, H. (2002). Social aspects of vocal learning and song use in birds. *Proceedings of the 23rd International Ornithological Congress, Beijing*, 3, 112-118.
- Thornhill, R. (1992). Female preference for the pheromone of males with low fluctuating asymmetry in the Japanese scorpionfly (*Panorpa japonica*, Mecoptera). *Behavioral Ecology*, 3, 277-283.
- Újhelyi, M. (1996). Is there any intermediate stage between animal communication and language? *Journal of Theoretical Biology*, 180. 71-76.
- Wagner, G.P. (1989a). The biological homology concept. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20, 51-69.

- Wagner, G.P. (1989b). The origin of morphological characters and the biological basis of homology, *Evolution*, 43, 1157-1171.
- White, S., & Teramitsu, I. (2006). FoxP2 regulation during unidirected singing in adult songbirds. *Journal of Neuroscience*, 26, 7390-7394.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Wouters, A. (2003). Four notions of biological function. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 34, 633–668.
- Wynne-Edwards, VC. (1962). *Animal dispersion in relation to social behaviour*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Zahavi, A. (1975). Mate selection: A selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology*, 53, 205-214
- Zahavi, A. (1977). The cost of honesty. Further remarks on the handicap principle. *Journal of Theoretical Biology*, 67, 603-605.
- Zahavi, A., & Zahavi, A. (1997). *The handicap principle: A missing piece of Darwin's puzzle*. Oxford: Oxford University Press.